# re

# radioelektronik

## 3 '87

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

## OGŁOSZENIA

**Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia wyłącznie drobne (do 50 słów), w cenie 30 zł za słowo, przyjmuje Dział Ogłoszeń WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-93-65.**




# re Radioelektronik

MARZEC 1987 • ROCZNIK XXXVIII (94)

*Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH*

**3 '87**





**Adres: Redakcja „Radioelektronik"**
**ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85**





SIGMA — *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
*Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej*

**Prenumerata:** kwartalna 195 zł, półroczna 390 zł, roczna 780 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe

DSP Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Skład techniką fotograficzną w Drukarni im. „Rewolucji Październikowej" w Warszawie. Zam. 100/CD. Nakład 250000 egz. Ark. druk. 4,5. Numer zamknięto 2.03.1987. K-96. Cena zł 65.

**X Międzynarodowa Wystawa Instrumentów i Sprzętu Muzycznego.** Pod patronatem Stowarzyszenia Muzyków Rozrywkowych „Stomur" i Estrady Stołecznej „Pagart", przy współpracy THM „Exim-pol" i Centrali Handlowej Przemysłu Muzycznego, w Warszawie, w dniach 11...14 listopada ub.r. odbyła się, zorganizowana przez BCC-Music, wystawa elektronicznego sprzętu muzycznego. Prezentowane były instrumenty muzyczne i sprzęt muzyczny firm: AKG, Casio, Ensoniq, Fostex, Hohner, McGee, Montarbo, Peavey, Siel, Studio-Master, Wersi, Zeck i innych. Firma Casio wystawiła całą gamę elektronicznych instrumentów klawiszowych, od małego instrumentu-zabawki do pełnowartościowych instrumentów profesjonalnych (ceny: 200...2000 dol.). Największym i najdroższym instrumentem były uniwersalne organy firmy Wersi typu DX 10 (6300 dol.). Ta sama firma przedstawiła komputerową elektroniczną perkusję typu CX-5, która ma wpisane przez wytwórnię 64 rytmy, tyleż można wprowadzić do pamięci innych rytmów oraz można przyłączyć do 8 bębnów-czujników dla perkusisty. Firmy Peavey i Zeck wystawiły dużą liczbę estradowych i dyskotekowych zespołów głośnikowych różnych typów i mocy. Kilka firm prezentowało mieszacze w tym również 6...8-kanałowe, małe mieszacze dla niedużych orkiestr estradowych. Firma Peavey demonstrowała gitary elektryczne i zespoły głośnikowe ze wzmacniaczami do nich. Firma AKG wyposażyła wystawę w wysokiej klasy słuchawki dynamiczne i mikrofony. Zainteresowani muzycy mogli zakupić demonstrowane instrumenty i sprzęt za waluty wymienialne.

**Kineskopy z Piaseczna.** Produkcyjną nowością stołecznego przemysłu jest wyrób o dźwięcznej, fachowej nazwie „Coty 29", wbrew pozorom nie związany z branżą perfumeryjną. Za nazwą tą kryje się najnowszy model kineskopu kolorowego, którego montaż (w wersji 14- i 20-calowej) podejmują Zakłady Kineskopowe Unitra-Polkolor w Piasecznie pod Warszawą. Dzisiejszy dzień zakładów, to dobowa produkcja 5,5 tys. kineskopów, w tym 2,5 tys. kolorowych, z których 60% jest przeznaczonych na eksport. Perspektywy rozwojowe do 2000 r. można scharakteryzować krótko: więcej nowej techniki i nowych technologii. Już w przyszłym roku kineskopy nowej generacji, lepsze i bardziej energooszczędne od znanych z „Heliosów" lamp typu 701x (następców pierwszego modelu licencyjnego) stanowić będą ok. 30% całej produkcji kineskopów kolorowych, która wyniesie ok. 800 tys. sztuk. W 1990 r. przewiduje się produkcję 1,2 mln kineskopów kolorowych, 1,3 mln monochromatycznych oraz ponad 100 tys. monitorów komputerowych (m.in. dla „Mazovii 1016" i jej następców) oraz ok. 10 tys. inteligentnych terminali. W ofercie tej powinien znaleźć się m.in. kineskop z ekranem prostokątnym z tzw. „ostrymi rogami". Inne zamierzenia na następne lata, to np. podjęcie przemysłowej produkcji wskaźników ciekłokrystalicznych w formie tablic rozdzielczych do samochodów, matrycowych wyświetlaczy alfanumerycznych z układami sterującymi, jednomodułowych światłowodów. Rozbudowa mocy wytwórczych już dziś inicjuje w Polkolorze własną produkcję urządzeń technologicznych, w tym automatów i robotów dla nowych linii; opracowania te są podejmowane także z myślą o eksporcie. Celem prac nad nowymi typami przetworników sygnału elektrycznego na obraz i obrazu na sygnał jest wdrożenie w przyszłości do produkcji zupełnie odmiennego, płaskiego ekranu wizyjnego.

**Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku w ZSRR.** Związek Radziecki jest jednym z największych producentów sprzętu powszechnego użytku, przeznaczonego głównie na rynek wewnętrzny. Od kilku lat przemysł ten dąży usilnie do dokonania skoku jakościowego we wszystkich zasadniczych kierunkach. Oto kilka przykładów. Pojawiły się telewizory tzw. czwartej generacji, w których zastosowanie układów scalonych, impulsowych zasilaczy i ulepszeń konstrukcyjnych umożliwiło znaczne zmniejszenie liczby elementów, zmniejszenie poboru energii z sieci i polepszyło jakość. Jako przykład służyć może telewizor „Elektron C-190" oraz podobne odbiorniki marki „Rubin", „Raduga" i inne. Produkowane są nowe typy magnetofonów o lepszych parametrach i wielu udogodnieniach w obsłudze. Na przykład, magnetofon kasetowy „Majak-011-stereo", w którym zastosowano mikroprocesor do wielu funkcji pomocniczych (programowanie odtwarzania do 16 utworów, optymalizacja wartości prądu podkładu i poziomu zapisu, regulacja biegu napędu manipulatora wykorzystującego promieniowanie podczerwone. Podobnymi cechami odznacza się magnetofon „Wilma-100-stereo", który poza tym jest wyposażony w elektroniczny licznik zapisu taśmy oraz zegar wskazujący godziny i minuty. Przemysł dostarcza na rynek, w szerokim wyborze i w dużych ilościach, przenośne zestawy zawierające odbiornik radiofoniczny AM/FM i magnetofon kasetowy. Na wyróżnienie zasługują zestawy: „Riga-310-stereo", „Riga-230-stereo", „WEF-287-stereo" i „Wega-335-stereo". W klasie wzmacniaczy hi-fi można wymienić wzmacniacz „Forum-U-001-stereo" o mocy 2 × 100 W i współczynniku zawartości harmonicznych 0,005%. Wzmacniacz wyposażono w skokowe regulatory, ulepszony układ regulacji barwy dźwięku oraz wskaźnik poziomu napięcia na wyjściach. Produkowanych jest 38 typów zestawów głośnikowych różnych klas i mocy. Do klasy najwyższej należy zestaw 75AS-001 mający obudowę z otworem, o mocy 100 W. Nieznacznie gorszy jest zestaw typu 50AS-021. Ulepszone zostały zestawy średniej mocy (np. 35ASDS i 15AS-109) oraz małej mocy, przeznaczone do mini-zestawów wieżowych.

**Software z rzemieślniczego warsztatu.** Firma Computer Studio Kajkowscy (CSK) z Gdyni oferuje sprzęt komputerowy własnej produkcji lub kompletacji oraz kilkanaście programów. Najciekawszy jest zestaw programów, zwany pakietem, a oznaczony symbolem PL-Tekst. PL-Tekst, będący owocem wspólnej pracy programistów, informatyków i matematyków, jest osiągnięciem wybitnym, porównywalnym z najlepszymi tego typu systemami na świecie. PL-Tekst ma kilka zalet, czyniących go w sumie systemem unikatowym. Po pierwsze, pisze się w nim po polsku, po drugie — można jednocześnie przetwarzać tekst i grafikę, po trzecie — można go adaptować do innych języków. Na tej zasadzie powstaje obecnie wersja rosyjska z cyrylicą. PL-Tekst umożliwia pisanie i przeredagowywanie wszelkiego rodzaju tekstów: programów komputerowych, listów, dokumentów, sprawozdań, artykułów prasowych, książek w dowolnym formacie i układzie. Poszczególne litery, słowa, zdania czy większe fragmenty tekstu można dowolnie kasować, przestawiać, wymieniać na inne, formować w węższe lub szersze szpalty czy kolumny, a do tego ilustrować rysunkami, wykresami lub diagramami. Do programu jest dołączony słownik języka polskiego ze stu tysiącami haseł do sprawdzenia i ewentualnie skorygowania pisowni. W pakiecie zastosowano m.in. tzw. technikę okienek. Otóż cały obszar ekranu monitora podzielono na prostokąty, „okienka", przez które można się komunikować z dowolnymi partiami tekstu. Zastępuje to wertowanie kartek maszynopisu, gdy chcemy coś w nim sprawdzić czy skorygować. Po zakończonym „seansie komunikacji" uderzenie w odpowiedni klawisz odsyła dany fragment tekstu na jego miejsce, a na ekran przywołuje sytuację poprzednią. Dzięki kilku okienkom można się komunikować jednocześnie z kilkoma fragmentami. Produktem końcowym tych wszystkich operacji jest wydruk, a jego kształt zależy już od

posiadanych przez użytkownika urządzeń peryferyjnych i drukarskich. Sprawą najprostszą jest uzyskanie w ten sposób maszynopisu, ulotki reklamowej czy innego druku akcydensowego. Na Zachodzie redaguje się w ten sposób i drukuje gazety i książki, co ogromnie usprawnia działalność wydawniczą i obniża jej koszty.

■ **Urządzenie do naprawy układów produkowanych metodą montażu powierzchniowego.** Naprawa układów, w których zastosowano technologię montażu powierzchniowego, jest bardzo kłopotliwa ze względu na małe wymiary elementów i duży stopień upakowania. Szwajcarska firma AFIG oferuje SYSTEM 1000 — urządzenie przeznaczone specjalnie do napraw tego rodzaju układów. Jest to przenośne urządzenie (masa 10 kg) do wylutowywania podzespołów i układów scalonych z płytek drukowanych z elementami montowanymi powierzchniowo. SYSTEM 100 wykorzystuje strumień gorącego powietrza kierowanego przez specjalne dysze na wybrany fragment powierzchni. Gorące powietrze jest wydmuchiwane przez dwie ruchome dysze, górną i dolną. Każda z dysz ma niezależną regulację położenia, może być wysunięta do przodu lub cofnięta. Dwa precyzyjne regulatory sterują temperaturą powietrza przechodzącego przez każdą z dysz. Urządzenie pomiarowo-kontrolne sygnalizując, że lutowie jest płynne, wyklucza pracę „na oko" i zabezpiecza układy przed przegrzaniem.

■ **Komputer tłumaczem tekstów technicznych.** W tym roku naukowcy z Uniwersytetu w Essex i Manchesterze oraz ich koledzy z innych krajów EWG uruchomią największy na świecie system komputerowy do tłumaczeń, o nazwie Eurotra. Prototyp systemu będzie dysponować słownikiem o zawartości zaledwie 4 tys. słów, co jest zbyt skromnym zasobem, aby dokonywać tłumaczeń dokumentów, a umożliwi tylko zbadanie słuszności koncepcji i poprawności pracy komputera. Wersja udoskonalona będzie dysponować słownikiem objętości 20 tys. słów w 9 językach. Może być ona wykonana w ciągu 2 lat, a w ciągu 3 lat system Eurotra będzie dysponować oprogramowaniem dającym możność każdemu chętnemu wydruku tekstów technicznych w języku angielskim, a także w innych językach krajów EWG. Osoba czytająca tekst będzie mogła przy tym sprawdzić przypadkowe błędy nie znając języka, z którego dokonywano tłumaczenia. Ocenia się, że w ciągu najbliższych 10 lat system zostanie tak udoskonalony, iż będzie umożliwiał tłumaczenie tekstów technicznych.

■ **Cyfrowe magnetofony kasetowe (DAT — ang. Digital Audio Tape).** Wiodące firmy sprzętu powszechnego użytku, szczególnie japońskie, pracują intensywnie nad skonstruowaniem cyfrowego magnetofomu kasetowego. Przewiduje się, że kaseta będzie miała podobne wymiary jak obecnie stosowane kasety magnetofonowe lub nieco mniejsze. Analizowane są alternatywy co do częstotliwości próbkowania: 44,1 kHz i 32 kHz. Zastosowanie tej drugiej częstotliwości dałoby prawdopodobnie magnetofonom cyfrowym zbyt małą przewagę w porównaniu z najlepszymi magnetofonami analogowymi. Przewiduje się zastosowanie kwantowania 16-bitowego. Zapis na taśmie będzie systemu helikalnego, a pojemność kasety — około 2 godzin zapisu audycji stereofonicznej. Producenci fonicznych płyt cyfrowych (CD) zabiegają usilnie o to, aby nie było możliwe bezpośrednie przeniesienie przez użytkownika zapisu (w postaci cyfrowej) z płyty cyfrowej na taśmę magnetyczną, co umożliwiałoby łatwe tworzenie taśmotek z zapisem o bardzo wysokiej jakości.

■ **Doskonalenie toru fonicznego telewizorów.** Rozpowszechnianie się stereofonicznego dźwięku towarzyszącego obrazom, w RFN, Szwajcarii i innych krajach zachodnioeuropejskich, zmusiło producentów odbiorników telewizyjnych do stałego doskonalenia członów m.cz. i przetworników elektroakustycznych tych odbiorników. Znane są i stosowane, poza konwencjonalnym umieszczeniem głośników przy lewej i prawej krawędzi odbiornika, trzy następujące rozwiązania:

- dwa zespoły głośnikowe, które mogą być bądź przytwierdzane do ścianek telewizora, bądź odsunięte na bok w celu polepszenia efektu stereofonicznego;
- głośniki średniotonowe i wysokotonowe są wbudowane do skrzynki telewizora obok kinekopu, a głośniki niskotonowe umieszczone są w podstawie, na której jest ustawiona skrzynka z kineskopem;
- telewizor nie ma w ogóle głośników, a do przenoszenia dźwięku towarzyszącego wykorzystuje się domowy zestaw hi-fi.

Firma Blaupunkt (RFN) opracowała jeszcze inne, nowe rozwiązanie, a mianowicie: głośniki niskotonowe w obudowie z otworem umieściła z tyłu telewizora, tuż nad kineskopem. Promieniują one dźwięk w górę. Stało się to możliwe wskutek małej mocy potrzebnej do zasilania nowoczesnych odbiorników telewizyjnych, co zmniejszyło konieczność chłodzenia wnętrza odbiornika.

■ **Eksperymentalne transmisje kwadrofoniczne.** W RFN, w miejscowości Kempten mającej sieć kablową służącą do przesyłania programów telewizyjnych i radiofonicznych, przeprowadzono eksperymentalne transmisje kwadrofoniczne. Dwa podstawowe kanały foniczne (lewy i prawy) były transmitowane przez sieć kablową na częstotliwości 104 MHz. Dwa dodatkowe kanały (tylne) były transmitowane przez nadajnik UKF-FM na częstotliwości 88,1 MHz i odbierane za pomocą drugiego odbiornika stereofonicznego. Zespoły głośnikowe tego odbiornika zostały umieszczone za słuchaczem, promieniując dźwięk ku sufitowi. Abonenci sieci kablowej, którzy korzystali przez wiele dni z tego rodzaju odbioru, byli mile zaskoczeni walorami dźwiękowymi przekazywanych audycji muzycznych. Nagrań kwadrofonicznych dostarczyła firma Sanyo.

■ **Laserowe urządzenie kontrolujące stan nawierzchni szos.** W instytucie drogowym w Szwecji powstała konstrukcja laserowego urządzenia do kontroli stanu nawierzchni szos. Urządzenie jest instalowane w średniej wielkości samochodzie dostawczym. Na zderzaku tego pojazdu jest montowany zestaw mierników laserowych, które zdolne są wychwycić w trakcie jazdy z prędkością 30 do 90 km na godz najmniejsze nawet nierówności nawierzchni, wyrwy, koleiny itp. Informacje z mierników laserowych są kierowane do mikrokomputera, który je przetwarza, rejestruje i udostępnia w formie odpowiedniego wykresu na ekranie lub też na papierze. Komputer zapisuje również numer badanej drogi, miejsce, w którym pomiar się rozpoczynał i kończył itd. W trakcie badania można zbadać stan nawierzchni o szerokości 3,1 metra, co odpowiada jednemu pasowi ruchu.

■ **Produkcja profesjonalnych płytofonów studyjnych.** Wspólnymi środkami firma Philips i firma W. Studer (Revox) utworzyły nowe przedsiębiorstwo z siedzibą w Regensdorf (Szwajcaria), którego zadaniem jest prowadzenie badań, konstruowanie i wytwarzanie profesjonalnych, studyjnych płytofonów przeznaczonych do odtwarzania płyt cyfrowych (CD). Przedsiębiorstwo będzie korzystało z zespołów, podzespołów i patentów obu firm macierzystych oraz będzie realizowało wspólnie wytyczone cele produkcyjne.

■ **Rocznica 100 lat urodzin Waltera Schottky'ego (1886).** Ten niemiecki naukowiec całe życie poświęcił badaniom zjawisk elektronowych i opracowaniom z dziedziny techniki elektronowej. Badał m.in. emisję elektronów z katod oraz wykrył i uzasadnił powstanie tzw. efektu śrutowego. Znane jest zjawisko Schottky'ego objawiające się wzrostem prądu emisji termoelektronowej ponad prąd nasycenia, spowodowanym działaniem pola elektrycznego powstałego przy powierzchni katody. Badał również półprzewodniki i kryształy, wnosząc do nauki szereg odkryć związanych z elektroniką. Zmarł w 1976 r.

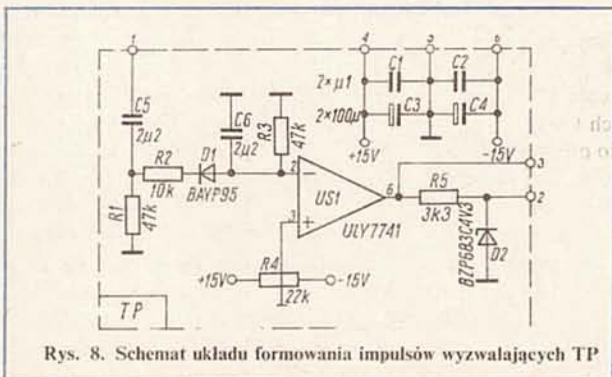
■ **Rozwój firmy Control Data.** Znana amerykańska, ale mająca swoje filie w Europie, firma CD, która m.in. dostarczała w swoim czasie kilka dużych komputerów do Polski, pokonała trudności, które wystąpiły w latach 1984/1985 i rozwija aktywną działalność. Uzyskała już szereg zamówień na wielki system komputerowy Cyber 180—990. Poza tym aktywizuje swą działalność w zakresie oprogramowania, urządzeń peryferyjnych dostarczanych innym firmom komputerowym i sytemów automatyki komputerowej dla przemysłu.

# Organy polifoniczne MGW-442-AD (2)

GRZEGORZ WODZINOWSKI

## MODUŁ FORMOWANIA IMPULSÓW WYZWALAJĄCYCH — TP

Schemat modułu TP przedstawiono na rys. 8.
Układ „rozpoznaje" moment naciśnięcia i zwolnienia klawisza. Przebieg akustyczny wytwarzany po naciśnięciu klawisza w module MPOK, jest doprowadzony do końcówki 1 modułu, następnie zostaje jednopołówkowo wyprostowany przez diodę

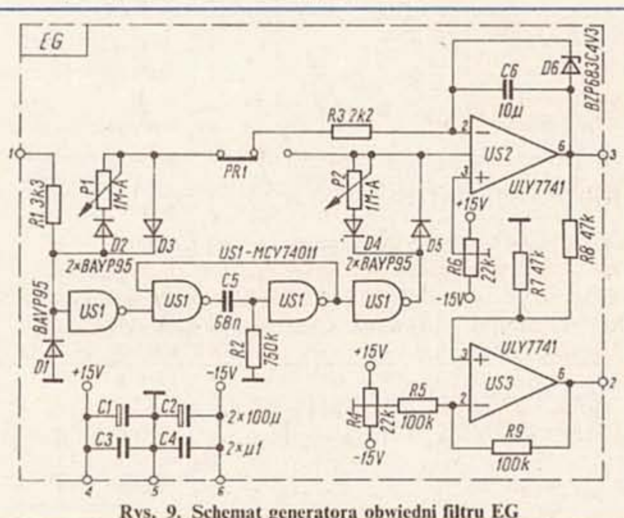


Rys. 8. Schemat układu formowania impulsów wyzwalających TP

D1 i ładuje kondensator C6 napięciem ujemnym. Napięcie to zostaje doprowadzone do wejścia odwracającego wzmacniacza operacyjnego US1, pracującego w układzie komparatora. Napięcie na kondensatorze C6 zostaje porównane z napięciem doprowadzonym, z rezystora nastawnego R4, do wejścia nieodwracającego układu scalonego US1; jeżeli ma ono większą wartość, to następuje zmiana stanu komparatora i na jego wyjściu pojawia się napięcie o wartości około +13 V. Rezystor R5 i dioda Zenera D2 pełnią funkcję translatora, dostosowującego stany wyjściowe komparatora do współpracy z układami TTL.
Regulacja modułu polega na ustawieniu suwaka rezystora nastawnego R4 w takim położeniu, aby bez sygnału muzycznego na wyjściu układu scalonego US1 występowało napięcie około −13 V, a po naciśnięciu klawisza manuału, napięcie to zmieniało wartość na około +13 V.

## MODUŁ GENERATORA OBWIEDNI FILTRU — EG

Schemat modułu EG przedstawiono na rys. 9.
Układ rozpoczyna pracę w momencie doprowadzenia z modułu TP napięcia dodatniego. Napięcie to wyzwala monoflop z układem scalonym US1, który wysyła impuls dodatni w kierunku wejścia integratora z układem scalonym US2. W zależności od położenia przełącznika PR1, do wejścia integratora jest doprowadzane napięcie wejściowe lub impuls z monoflopu (US1). Należy wyjaśnić, że dioda D1 włączona przez rezystor R1 do wejścia modułu likwiduje napięcie ujemne doprowadzane z modułu TP w okresie czasu, kiedy nie jest naciśnięty żaden klawisz manuału.
Jeżeli przełącznik PR1 jest ustawiony tak, jak to przedstawiono na schemacie, wówczas — w zależności od rezystancji potencjometru P1, szybciej lub wolniej, zostanie przeładowany kondensator C6 w integratorze (US2). Na wyjściu układu scalonego US2 wystąpi rosnące napięcie, a szybkość jego narastania jest ograniczona rezystancją potencjometru P1. W ten sposób formowane jest przednie zbocze obwiedni sterującej filtr VCF. Tylne zbocze obwiedni jest w tym wypadku strome i pojawia się natychmiast w momencie zwolnienia klawisza. Jeżeli przełącznik PR1 zostanie ustawiony w położeniu odwrotnym niż przedstawiono na schemacie, wówczas przednie zbocze będzie strome, natomiast tylne zbocze będzie opadało z prędkością zależną od wartości rezystancji potencjometru P2. Należy zaznaczyć, że początek opadania zbocza rozpoczyna się po zaniku impulsu otrzymywanego z monoflopu.
Regulację modułu należy wykonać za pomocą oscyloskopu. Rozpoczyna się ją od ustawienia suwaka rezystora nastawnego R6 w takim położeniu, aby przebieg wyjściowy na końcówce 3 modułu był symetryczny, czyli zawierał się w przedziale −2,5...+2,5 V. Następnie należy tak ustawić suwak rezystora nastawnego R4, aby napięcie wyjściowe na końcówce 2 modułu zawierało się w zakresie 0...+5 V.
Na płycie czołowej umieszczono:
— potencjometr P1 — szybkość „narastania";
— potencjometr P2 — szybkość „wybrzmienia";
— przełącznik PR1 — rodzaj obwiedni.



Rys. 9. Schemat generatora obwiedni filtru EG

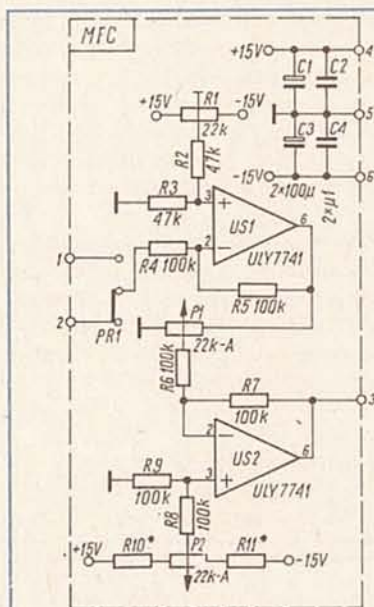
## MODUŁ STEROWANIA FILTRU — MFC

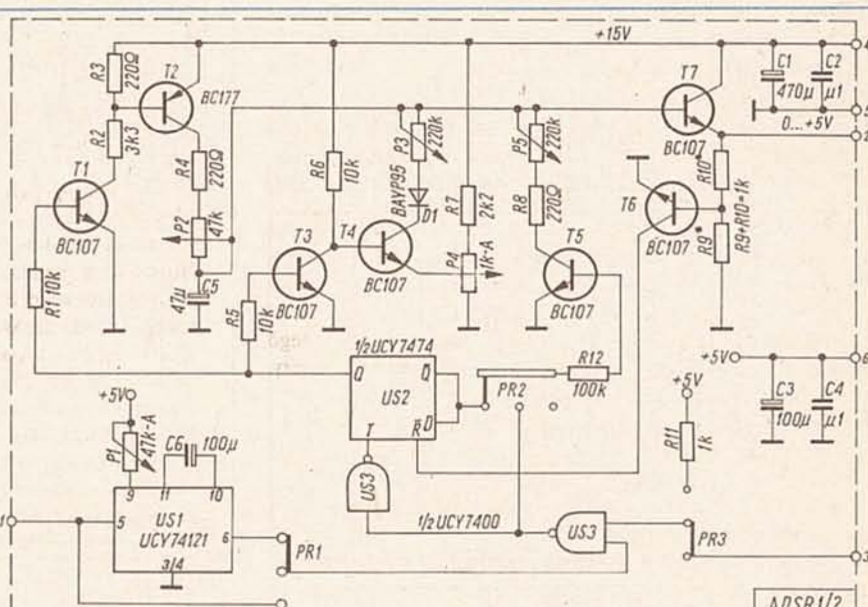
Schemat modułu MFC przedstawiono na rys. 10.
Zadaniem modułu jest przesunięcie symetrycznego przebiegu uzyskiwanego z generatora pomocniczego AVCO i generatora obwiedni EG, tak by mógł poprawnie sterować filtrem VCF, a więc zawierał się w przedziale 0...+5 V.
Wzmacniacze operacyjne US1 i US2 pracują w układzie wzmacniacza różnicowego o wzmocnieniu 1. Potencjometrem P1 reguluje się wielkość napięcia sterującego, a potencjometrem P2 reguluje się położenie przebiegu sterującego względem osi 0 V.
Regulację modułu należy przeprowadzić za pomocą oscyloskopu. Najpierw należy tak ustawić suwak rezystora nastawnego R1, aby przebiegi na wyjściu układu scalonego US1 zawierały się w zakresie 0...+5 V. Następnie należy suwak potencjometru zewrzeć z masą układu i tak dobrać wartość rezystorów R10 i R11, żeby w skrajnych położeniach potencjometru P2 napięcie wyjściowe układu scalonego US2 wynosiło 0...+4 V.

W trakcie pracy modułu należy pamiętać, że potencjometr P2 przesuwa przebieg względem osi 0 V. Jeżeli więc będzie doprowadzony ze wzmacniacza US1 przebieg o wartości międzyszczytowej ponad 1 V, wówczas potencjometr P2 należy ustawić tak, aby przebieg wyjściowy na końcówce 3 modułu nie przekraczał wartości +5 V.
Na płycie czołowej umieszczono:
— potencjometr P1 — szerokość „przemiatanego" pasma filtru,
— potencjometr P2 — częstotliwość „przemiatania" filtru,
— przełącznik PR1 — źródło przebiegu „przemiatającego" filtr.

Częstotliwość przebiegu wytwarzanego przez generator zależy od wartości napięcia sterującego i pojemności kondensatora C5. Regulacja modułu ogranicza się do takiego ustalenia wartości rezystorów R8 i R10, aby wartość międzyszczytowa przebiegów wynosiła 5 V.

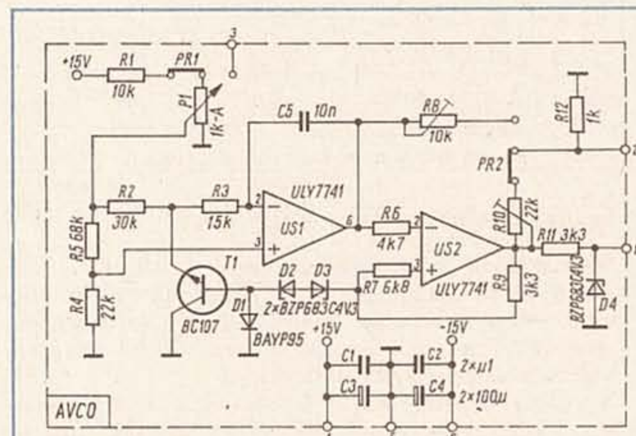
Na płycie czołowej umieszczono:
— potencjometr P1 — częstotliwość pracy generatora,
— przełącznik PR1 — wybór napięcia sterującego generator,
— przełącznik PR2 — wybór przebiegu sterującego filtr VCF.


Rys. 10. Schemat układu sterowania filtru MFC


Rys. 12. Schemat układu kształtowania obwiedni dźwięku ADSR

## MODUŁ GENERATORA POMOCNICZEGO — AVCO

Schemat generatora AVCO przedstawiono na rys. 11.
Konstrukcja generatora jest oparta na układzie generatora VCO, stosowanego w syntezatorach muzycznych, opisanych w „Re". Generator, sterowany napięciem, wytwarza przebiegi


Rys. 11. Schemat generatora pomocniczego AVCO

trójkątne i prostokątne. Ponieważ w danym wypadku generator AVCO pracuje w zakresie małych częstotliwości, okazało się, że jego układ może być uproszczony w porównaniu z typowym generatorem VCO. Zasady pracy takiego generatora były już niejednokrotnie opisywane (patrz „Re" nr 5/83, 12/83, 6/84).

## MODUŁ KSZTAŁTOWANIA OBWIEDNI DŹWIĘKU — ADSR

Schemat modułu ADSR przedstawiono na rys. 12.
Moduł jest adaptacją stosowanego w syntezatorach muzycznych typu MGW, układu kształtowania obwiedni dźwięku. Zasada działania układu jest oparta na ładowaniu i rozładowywaniu kondensatora C5. W momencie podania stanu 1 logiczna z modułu TP do końcówki 1 modułu ADSR, zostaje włączone źródło prądowe (z tranzystorami T1 i T2), które ładuje kondensator C5 przez potencjometr P2. Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wartość około +5,7 V, zostaje otwarty tranzystor T6, który zeruje przerzutnik US2, wyłączając źródło prądowe ładujące kondensator C5. W tym momencie napięcie wyjściowe układu, mierzone na emiterze tranzystora T7, osiąga wartość +5 V. Jednocześnie z wyzerowaniem przerzutnika US2 rozpoczyna się rozładowanie kondensatora C5 przez włączony tranzystor T4 i potencjometr P3. Kondensator może się rozładowywać tylko do napięcia wyższego o 1,4 V od napięcia panującego na suwaku potencjometru P4.
Dalsze działanie uzależnione jest od położenia przełącznika PR2, a mianowicie: jeżeli znajduje się on w położeniu takim, jak przedstawiono na schemacie, wówczas potencjometr P5, równolegle z potencjometrem P3, rozładowuje kondensator C5 do momentu, w którym potencjometr P3 zostaje wyłączony; dalej rozładowanie następuje tylko przez potencjometr P5, co powoduje spłaszczenie charakterystyki obwiedni. Jeżeli przełącznik PR2 znajduje się w położeniu środkowym, wówczas układ współpracuje z monoflopem (układ scalony US1), który imituje krótki czas naciśnięcia klawisza, niezależnie od tego jak długo przyciskany jest faktycznie klawisz. Zanik impulsu z monoflopu powoduje włączenie potencjometru P5.

Istotne jest prawidłowe wyregulowanie czasu trwania impulsu otrzymanego z monoflopu (US1). Impuls ten musi trwać dłużej niż ładowanie kondensatora C5 i rozładowywanie go przez potencjometr P3. Również należy pamiętać o tym, że nie wolno zwolnić naciśniętego klawisza do momentu wybrzmienia dźwięku, ponieważ w momencie zwolnienia klawisza zanika sygnał z modułu MPOK. Jeżeli przełącznik PR2 znajduje się w drugim krańcowym położeniu, wówczas potencjometr P5 zostaje na stałe odłączony i rozładowywanie kondensatora C5 kończy się w momencie osiągnięcia napięcia zaprogramowanego potencjometrem P4.

Przełącznikiem PR3 można przyłączyć przebieg TTL z generatora AVCO, imitujący grę na instrumentach szarpanych. Stosowanie tego generatora wymaga odpowiedniego ustawienia potencjometrów P2...P4. Potencjometr P2 należy ustawić na minimalną rezystancję, potencjometr P3 powinien mieć rezystancję około 5...10 kΩ, a suwak potencjometru P4 powinien być połączony z masą układu. Przełącznik PR1 należy ustawić w położeniu odwrotnym niż przedstawiono na schemacie, a przełączniki PR2 i PR3 tak, jak na schemacie. Częstotliwość pracy AVCO powinna wynosić 1...3 Hz. Takie położenie regulatora należy traktować jako wyjściowe do dalszych manipulacji umożliwiających uzyskanie pożądanych efektów dźwiękowych.

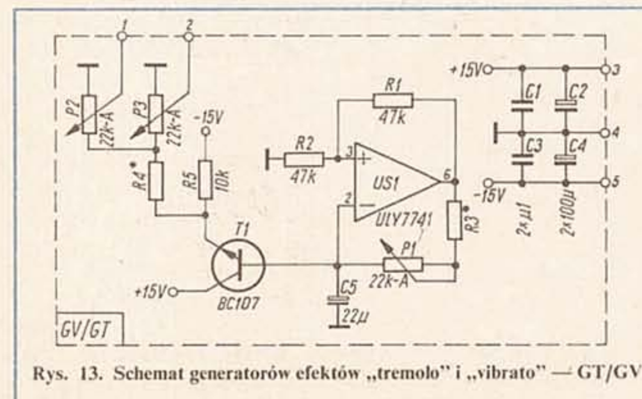
Moduł ADSR został zaprojektowany tak, aby można było jego właściwości wykorzystać w sposób maksymalny, co nie znaczy, że w każdym położeniu przełączników i regulatorów będzie on prawidłowo działał. Posługujący się instrumentem muzyk powinien być świadomy zasady działania modułu i wiedzieć jak należy ustawić potencjometry, ażeby otrzymać pożądane efekty. Oczywiście można manipulować wszystkimi elementami regulacji bez obawy uszkodzenia modułu.

Uruchomienie modułu należy przeprowadzić przy użyciu oscyloskopu. Wartości rezystorów R9 i R10 powinny zostać tak dobrane, aby przy ich sumarycznej rezystancji, wynoszącej około 10 kΩ, przerzutnik US2 był zerowany przez tranzystor T6 w momencie, gdy napięcie wyjściowe modułu osiąga wartość +5 V.

Na płycie czołowej umieszczono potencjometry:
P1 — czas zastępczy naciśniętego klawisza,
P2 — czas „nabrzmiewania" dźwięku,
P3 — czas „opadania" dźwięku,
P4 — poziom „trwania" dźwięku,
P5 — czas „wybrzmiewania" dźwięku,
oraz przełączniki:
PR1 — włączanie monoflopu,
PR2 — przełącznik rodzaju obwiedni dźwięku,
PR3 — włącznik efektu instrumentów szarpanych.

## MODUŁ GENERATORÓW EFEKTÓW „TREMOLO" i „VIBRATO" — GT/GV

Schemat generatorów GT/GV przedstawiono na rys. 13.
Różnica w układach generatorów polega na tym, że generator „tremolo" ma dwa wyjścia, natomiast generator „vibrato" tylko jedno. Zastosowane generatory są najprostszym rozwiązaniem, szeroko opisywanym w literaturze, generatorów wytwarzających przebieg quasi-trójkątny.

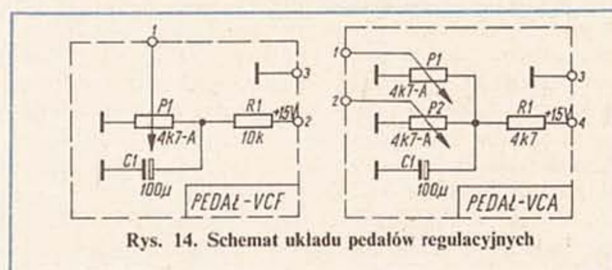


Rys. 13. Schemat generatorów efektów „tremolo" i „vibrato" — GT/GV

Regulację należy rozpocząć od dobrania wartości rezystora R3, tak, aby przy minimalnej rezystancji potencjometru P1, generator wytwarzał przebieg o częstotliwości około 15 Hz. Następnie, należy tak dobrać wartości rezystorów R4, aby przy maksymalnym sygnale wyjściowym (na końcówkach 1 i 2 modułu) nie występowało przejaskrawienie efektów „vibrato" i „tremolo".
Na płycie czołowej umieszczono potencjometry:
**generator „vibrato"**
P1 — częstotliwość „vibrato",
P2 — głębokość efektu,
**generator „tremolo"**
P1 — częstotliwość „tremolo",
P2 — głębokość efektu w VCA 1,
P3 — głębokość efektu w VCA 2.

## PEDAŁY VCF i VCA

Schematy pedałów VCF i VCA przedstawiono na rys. 14.
Do skonstruowania pedałów wykorzystano typowe pedały regulatorów prędkości obrotowej silników elektrycznych do napędu maszyn do szycia. Wewnątrz obudowy wbudowano przekładnię zmieniającą ruch posuwisto-zwrotny pedału na ruch obrotowy



Rys. 14. Schemat układu pedałów regulacyjnych

potencjometru. Zastosowano rozwiązanie typowe, składające się z krążków kierunkowych i krążka zdawczo-odbiorczego na osi potencjometru oraz przechodzącej przez te krążki linki stalowej o średnicy 1 mm. Wszystkie trzy pedały przymocowano do wspólnej podstawy, wewnątrz której mieszczą się układy elektroniczne.

* * *

Prototypowy instrument ma wymiary: 800 × 400 × 100 mm.
Płyta czołowa o wymiarach 760 × 200 mm jest wykonana z blachy stalowej grubości 1 mm. Wszystkie połączenia wewnętrzne instrumentu z wyjątkiem połączeń między płytkami modułów i potencjometrami o rezystancji większej niż 100 kΩ, są wykonane z dobrej sklejki o grubości 12 mm, fornirowanej na zewnątrz. Wnętrze obudowy wyklejono folią aluminiową połączoną z masą zasilacza.

Instrument konstruowano etapami; w pierwszej kolejności wykonano moduł CO i moduł MPOK, do wyjścia którego przyłączono mieszacz zainstalowany później w module VCF. Taka wersja instrumentu już działała. Następnie między mieszacz i moduł MPOK włączono moduły EQ1, EQ2 i EQ3 oraz do modułu CO dołączono moduł GV. Wzbogaciło to brzmienie instrumentu. W trzecim etapie — do miksera przyłączono moduły VCA z dołączonym do wejścia sterującego (końcówka 3) napięciem +5 V oraz pedałami i generatorem GT. Z kolei wykonano moduły TP i ADSR i przyłączono je do modułów VCA. Ostatni etap, to uruchomienie filtru VCF i modułów współpracujących z nim.

Takie etapowe konstruowanie urządzenia można zalecić szczególnie amatorom-elektronikom nie mającym doświadczenia w uruchomianiu złożonych wielofunkcyjnych układów.

MAREK ARTUR KUBIŚ

# Uszkodzenia w systemach mikroprocesorowych (2)

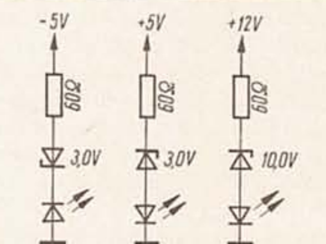
## Lokalizowanie i usuwanie

### MODYFIKACJE UŁATWIAJĄCE LOKALIZACJĘ USZKODZEŃ

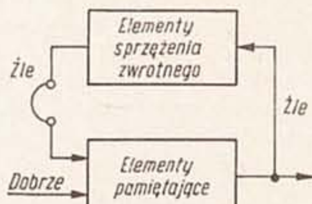
Uruchomianie systemów mikroprocesorowych może przysporzyć wiele kłopotów. Dlatego też projektując, warto rozważyć każdą możliwość modyfikacji, która może przyczynić się do ułatwienia diagnostyki systemu.
Bardzo ważne dla całości systemu jest prawidłowe jego zasilanie, dlatego często wprowadza się wskaźniki napięć zasilających (rys. 5). Użyteczne mogą być również wskaźniki stanów wejść asynchronicznych mikroprocesora. Zakłócenia na tych wyprowadzeniach także uniemożliwiają właściwe działanie całego systemu. Z liniami tymi jest związany jeszcze inny problem. Otóż przesyłane przez nie sygnały zamykają obwód pętli sprzężenia zwrotnego, podobnie jak i sygnały na szynie danych (rys.6).
W wypadku nieprawidłowego działania układu ze sprzężeniem zwrotnym bardzo trudno jest określić przyczynę nieprawidłowości. Czasami bez rozwierania pętli nie jest możliwe zlokalizowanie uszkodzenia (rys. 7). Dlatego na liniach tych warto przewidzieć umieszczenie zwor. Kolejny problem to zapewnienie łatwego dostępu do ważnych punktów pomiarowych oraz umożliwienie prostego dołączenia do systemu analizatora stanów logicznych oraz analizatora sygnatur. W tym celu warto zainstalować dodatkowe złącze krawędziowe lub też dodać podstawkę, do której doprowadza się wszystkie sygnały magistrali systemowej oraz niektóre wybrane linie.
Zainstalowanie podstawek do układów scalonych również może ułatwić lokalizację uszkodzeń. Jednak ze względu na fakt, iż są one źródłem wielu błędów i to najczęściej tych złośliwych, chwilowych, należy korzystać z podstawek tylko bardzo dobrej jakości. W innym wypadku lepiej z nich zrezygnować. Największe korzyści daje instalowanie podstawek pod układami pamięci EPROM, ponieważ jest możliwa wymiana lub rozbudowa oprogramowania podstawowego. Jeżeli jednak nie przewiduje się zmian w oprogramowaniu, lepiej układy EPROM wlutować pozostawiając w podstawce tylko ten układ, do którego odwołuje się mikroprocesor inicjując swoje działanie (po przyjściu sygnału RESET). Można wtedy w czynnościach lokalizacji uszkodzenia zastąpić układ z oprogramowaniem systemowym, układem z programami diagnostycznymi. Korzystne jest także czasami podczas diagnostyki wyjęcie mikroprocesora z systemu. Warto przewidzieć możliwość wprowadzenia mikroprocesora w bieg jałowy. Zwierając szynę danych wymusza się kod jednobajtowej instrukcji, którą mikroprocesor wykonuje w nieskończonej pętli (rys. 8). Licznik adresów jest zwiększony o 1, na szynie adresowej pojawiają się kolejne adresy i w wypadku braku błędów, począwszy od A15 do AØ następujące po sobie przebiegi są podzielone przez dwa. Daje się to łatwo zaobserwować na ekranie oscyloskopu. Mikroprocesor działa jak zwykły licznik 16-bitowy. Dołączając do niego analizator sygnatur, można bardzo szybko uzyskać odpowiedź czy i które wyprowadzenia mikroprocesora są zwarte.
Stosuje się również rozbudowanie systemów o dodatkowe bloki ułatwiające autokontrolę, jak: rejestry, przełączniki, generator liczb pseudolosowych, rejestr sygnatur itp. Rozbudowując system o dodatkowe układy należy jednak pamiętać, że nic tak nie irytuje jak konieczność naprawienia zmienionych przez siebie w celu usprawnienia lokalizacji uszkodzeń fragmentów systemu.

### UWAGI PRAKTYCZNE

W systemach mikroprocesorowych najczęściej wykorzystuje się układy TTL (S, H, LS), MOS oraz CMOS. Tranzystor MOS jest znacznie bliższy idealnemu przełącznikowi niż tranzystor bipolarny, dlatego prawie wszystko co mówi się o układach TTL można odnieść do układów MOS i CMOS. Najważniejszym problemem, na który należy zwrócić uwagę przy łączeniu różnych typów układów jest zagadnienie dopasowania obciążeń i stosowania wzmacniaczy, konwerterów sygnałów (np. na styku CMOS — TTL). Dla prawidłowego działania układów cyfrowych wymagane jest doprowadzenie do ich wejść sygnałów o poziomach logicznych mieszczących się w pewnych zakresach napięć.



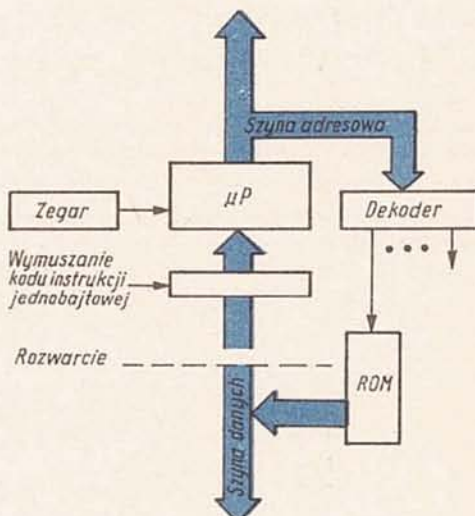
Rys. 5. Wskaźniki napięć zasilających



Rys. 7. Zachowanie się układów ze sprzężeniem zwrotnym w razie wystąpienia uszkodzenia



Rys. 6. Pętle sprzężenia zwrotnego w systemie mikroprocesorowym

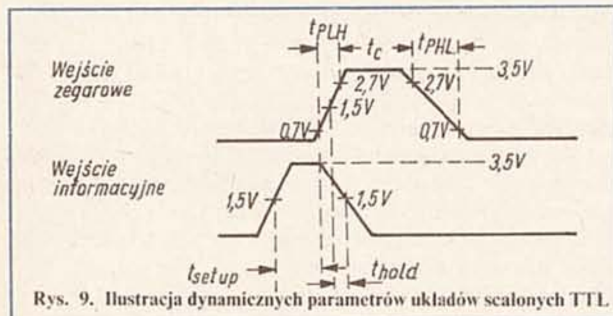


Rys. 8. Wymuszenie biegu jałowego mikroprocesora

Spośród wielu parametrów układów TTL najważniejsze są następujące:

— napięcie wyjściowe w stanie „0": 0,4 V przy poborze prądu 16 mA;
— prąd wejściowy w stanie „0": 1,6 mA przy napięciu 0,4 V;
— napięcie wejściowe w stanie „1": 2,4 V przy wpływającym prądzie 400 μA;
— prąd wejściowy w stanie „1": 40 μA przy napięciu 2,4 V.

Z przytoczonych danych wynika, że jeżeli w punkcie pomiarowym napięcie logicznej jedynki jest niższe niż 2,4 V lub logicznego zera wyższe niż 0,4 V, to przekroczona została obciążalność wyjścia lub też występują zwarcia. Ponieważ wejścia bramek prawidłowo rozpoznają logiczne jedynki już od 2 V, a logiczne zero do 0,8 V można, chociaż nie należy, pomijając dopuszczalną obciążalność, przesunąć granice 0,4 V i 2,4 V do poziomów 0,8 V i 2 V.
Przedstawione parametry można uzupełnić o pobór prądu zasilania oraz wyjściowy prąd zwarciowy. Należy pamiętać, że podawane w katalogach wartości prądów zasilania nie uwzględniają wartości prądu pobieranego przez obciążenie oraz że układy z czynnymi wyjściami są zabezpieczone w razie zwarcia do masy i prąd wypływający z układu ma wartość między 20 a 55 mA. Praktycznie więc, wyjścia wszystkich produkowanych układów można podczas badań zwierać do masy bez obawy ich zniszczenia. Producenci zabezpieczają również wejścia układów w razie podania niższego napięcia niż −1,5 V.
Spośród parametrów dynamicznych najważniejsze są: minimalne czasy trwania impulsów oraz dla układów synchronizowanych czasowo, czas ustalania ($t_{setup}$), czas trzymania ($t_{hold}$), danych na ich wejściach informacyjnych oraz szybkość narastania zboczy zegarowych (rys. 9).
Budując samemu system najczęściej łączy się montaż z uruchomianiem. Po zmontowaniu samego rdzenia (lub w czasie naprawy po odłączeniu wszystkich obciążeń od szyny danych, np.



Rys. 9. Ilustracja dynamicznych parametrów układów scalonych TTL

przez wyjęcie z kasety pakietów) można obserwować działanie mikroprocesora czytającego dane „z powietrza". W wypadku procesora MCY7880 powoduje to wykonywanie instrukcji RST7, która jest żądaniem obsługi zgłoszonego przerwania nr 7. Mikroprocesor zapisuje na stosie adres, do którego powróci po obsłudze przerwania. Skacze do podprogramu obsługującego przerwanie i odczytuje nową instrukcję, która w tym wypadku jest taka sama, jak poprzednia (ØFFH). Cykl się powtarza, analizator stanów logicznych rejestruje następujące stany:

| ADRES HEX | DANE HEX | CYKL |
|---|---|---|
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| ØØ38 | FF | FETCH |
| EFFF | ØØ | WRITE STACK |
| EFFE | 39 | WRITE STACK |
| ØØ38 | FF | FETCH |
| EFFD | ØØ | WRITE STACK |
| EFFC | 39 | WRITE STACK |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |

Powyższe badanie pozwala stwierdzić, czy szyny danych i adresowa są wolne od błędów. Równoważne powyższemu jest sprawdzenie wykonywania przez mikroprocesor dowolnej instrukcji jednobitowej, np. NOP tzw. bieg jałowy mikroprocesora. Rozwarcie szyny danych umożliwia łatwe dokonywanie napraw, a także uruchomianie szczególnie mikrokomputerów jednopłytkowych, w których nie można inaczej odłączyć obciążeń od szyny mikroprocesora.
Generowane przez obciążenia wymuszenia na szynie danych kontroluje się wykorzystaniem analizatora stanów logicznych lub analizatora sygnatur.
Kiedy mikroprocesor prawidłowo działa w pętli RST, wówczas podczas biegu jałowego można przystąpić do dołączania i sprawdzania pozostałych układów.
Bardzo prostym testem zarówno mikroprocesora jak i pamięci są programy:

```
ØØØØ  C3 ØØ ØØ  TEST:  JMP  TEST
```

oraz:

```
ØØØØ  3E 55     TEST:  MVI  A,55H
ØØØ2  D3 55            OUT  55H
ØØØ4  2F               CMA
ØØØ5  D3 AA            OUT  ØAAH
ØØØ7  C3 ØØ ØØ         JMP  TEST
```

Sprawdzenie wszystkich sygnałów magistrali sterującej umożliwia test:

```
ØØØØ  DB ØØ     TEST:  IN   ØØH
ØØØ2  D3 ØØ            OUT  ØØH
ØØØ4  32 ØA ØØ         STA  ØØØAH
ØØØ7  C3 ØØ ØØ         JMP  TEST
```

Należy zaznaczyć, że każdy z programów, łącznie z pętlą RST i biegiem jałowym, umożliwia sprawdzenie dekodera adresów. Nie jednak nie stoi na przeszkodzie,aby napisać odrębny program dołączający do szyny danych każdy z układów obciążenia.
Prostym testem pamięci RAM i dekodera adresów jest program, który można rozbudować na dowolną liczbę bloków, a który sprawdza dwa bloki po 1 k każdy, umieszczone pod adresami 4ØØØH i 44ØØH:

```
ØØØØ  3E C3     MVI A,ØC3H
ØØØ2  32 ØØ 4Ø  STA 4ØØØH
ØØØ5  3E ØØ     MVI A,ØH
ØØØ7  32 Ø1 4Ø  STA 4ØØ1H
ØØØA  3E Ø1     MVI A,1H
ØØØC  32 Ø2 4Ø  STA 4ØØ2H
ØØØF  C3 ØØ 4Ø  JMP 4ØØØH
Ø1ØØ  3E C3     MVI A,ØC3H
Ø1Ø2  32 ØØ 44  STA 44ØØH
Ø1Ø5  3E ØØ     MVI A,ØH
Ø1Ø7  32 Ø1 44  STA 44Ø1H
Ø1ØA  3E ØØ     MVI A,ØH
Ø1ØC  32 Ø2 44  STA 44Ø2H
Ø1ØF  C3 ØØ 44  JMP 44ØØH
```

Przykład innego testu pamięci RAM sprawdzającego zapis i odczyt danych 55H oraz ØAAH w przestrzeni adresowej ØØØØH÷ØBFFFH:

```
TEST:  LXI   D,ØØØØH
       LXI   B,55AAH
RAM:   INX   D
       MOV   A,B
       STAX  D
       MOV   A,C
       STAX  D
       LDAX  D
       MOV   A,E
       CPI   ØØH
       JNZ   RAM
       MOV   A,D
       CPI   ØCØH
       JNZ   RAM
       JZ    TEST
```

Sprawdzenie zwykłego bufora, np. UCY74S412, UCY74S416 umożliwia program:

```
ØØØØ 3E55    TEST: MVI A,55H    ;bufor umieszczony
                                ;pod adresem Ø
ØØØ2 D3ØØ          OUT ØH       ;jako urządzenie
                                we/wy
ØØØ4 3EAA          MVI A,ØAAH
ØØØ6 D3ØØ          OUT ØH
ØØØ8 C3ØØ ØØ       JMP TEST
```

Programowany układ równoległego we/wy MCY7855 sprawdza program:

```
ØØØØ 3E 8Ø         MVI A,8ØH    ;słowo programujące
ØØØ2 D3 Ø3         OUT Ø3H      ;układ zajmuje
                                przestrzeń od
ØØØ4 3E 55         MVI A,55H    ;adresu ØH do 3H
                                jako
ØØØ6 D3 Ø2   TEST: OUT Ø2H      ;urządzenie we/wy
ØØØ8 D3 Ø1         OUTØ1H
ØØØA D3 ØØ         OUT ØØH
ØØØC 2F            CMA
ØØØD C3 Ø6 Ø       JMP     TEST
```

Bardziej skomplikowany jest test programowanego układu szeregowego we/wy MCY7851. Poniższy test sprawdza poprawność działania układu jako nadajnika i odbiornika ośmiobitowego słowa szeregowego z 1 bitem stopu oraz podziałem CLK przez 16, a ponadto DTR = 1, RxE = 1, TxEN = 1 i RTS = Ø. Odpowiada to zaprogramowaniu słowa trybu 4EH = Ø1ØØ 111ØB i słowa rozkazowego 27H = ØØ1Ø Ø 111B.

```
ØØØØ 3E ØØ              MVI A,Ø     ;układ jest umie-
                                    ;szczony
ØØØ2 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H   ;w przestrzeni ad-
                                    ;resowej
ØØØ5 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H   ;pamięci: 8ØØØ
                                    i 8ØØ1
                                    ;wysłanie zer to
                                    ;zabezpieczenie
                                    ;przed złym za-
                                    ;programowa-
                                    ;niem ponieważ
ØØØ8 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H   ;niewiadomo w
                                    ;jakim stanie
ØØØB 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H   ;znajduje się uk-
                                    ;ład. Jeżeli był za-
                                    ;programowany
                                    ;to wpisanie Ø
                                    ;blokuje transmi-
                                    ;sję a następne ze-
                                    ;zera nie powodu-
                                    ;ją zmian
ØØØE 3E 4Ø              MVI A,4ØH   ;zerowanie układu
ØØ1Ø 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H
ØØ13 3E 4E              MVI A,4EH   ;rozkaz
ØØ15 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H
ØØ18 3E 27              MVI A,27H
ØØ1A 32 Ø1 8Ø           STA 8ØØ1H
ØØ1D 3E A1              MVI A,ØAH   ;znak LF w ko-
                                    dzie ASCII
ØØ1F 32 ØØ 8Ø           STA 8ØØØH
ØØ22 3A Ø1 8Ø TEST:     LDA 8ØØ1H
ØØ25 E6 Ø2              ANI Ø2H     ;czekanie na goto-
ØØ27 CA 22 ØØ           JZ TEST     ;wość odbiornika
                                    ;przyjęcia znaku
                                    ;(RxRDY, D1 = 1)
ØØ2A 3A ØØ 8Ø           LDA 8ØØØH;czyta znak
ØØ2D 32 ØØ 8Ø           STA 8ØØØH;wysyła znak
ØØ3Ø C3 22 ØØ           JMP TEST
```

Przedstawione testy oczywiście nie wyczerpują problemu lokalizacji uszkodzeń. Biblioteka programów diagnostycznych jest bardzo duża, a niektóre z nich są znormalizowane.
Ponieważ celem uruchomienia jest zapewnienie prawidłowego wykonywania programu użytkowego, dlatego postępowanie diagnostyczne kończy się w momencie poprawnego wykonywania tego właśnie programu.
Może się zdarzyć, że system ma uszkodzenie, które nie wpływa negatywnie na poprawność działania systemu. Wtedy można pogodzić się z tym faktem, nie uruchamiać systemu do końca, chociaż lepiej jest niesprawność usunąć, gdyż może ona pociągnąć za sobą inne trudne do przewidzenia awarie.
Diagnostyka jest działaniem destruktywnym, mającym na celu złamanie systemu, dlatego układając nowe testy należy pamiętać, że ich zadaniem jest wykrycie niesprawności, a nie potwierdzenie poprawności działania systemu.

## SPOSOBY USUWANIA USZKODZEŃ

Na podstawie tego co już napisano, nietrudno zorientować się, iż problem wylutowania uszkodzonego układu w sposób nie niszczący pakietu oraz innych elementów nie jest największym problemem, który należy rozwiązać w procesie diagnostycznym.
Przy prawidłowym podejściu do zagadnień lokalizacji uszkodzeń istnieje duża szansa trafnego zlokalizowania uszkodzenia. Spokojnie wtedy można układ wyciąć, a pozostałe w płytce końcówki delikatnie wylutować. Jeżeli jednak chce się wylutować układ w całości, to najlepszym sposobem jest posłużenie się strzykawką lekarską z igłą nr 9. Praktycy polecają tę igłę ponieważ jej średnica zewnętrzna jest na tyle mała, że przechodzi przez otwór w płytce, a średnica wewnętrzna na tyle duża, że umożliwia wejście do środka igły końcówki układu scalonego. Czubek igły należy oczywiście ściąć. Podgrzewając punkt lutowniczy przykłada się igłę ze strzykawką do końcówki układu scalonego, po czym, kiedy lut się nagrzeje, wypuszcza się ze strzykawki powietrze. Można także posłużyć się odsysaczem do cyny. Wylutowywanie układów za pomocą żelazka czy też szerokiego przewodu może uszkodzić druk, ponieważ szerokości ścieżek na pakietach systemów mikroprocerowych są wyjątkowo małe.
Podczas pracy z układami CMOS należy pamiętać o potrzebie uziemienia grotu lutownicy, stołu montażowego, krzesła w celu zapewnienia prawidłowego odpływu ładunków elektrostatycznych. Wskazane jest, aby wszystkie te elementy były uziemione w jednym punkcie masy [4].

LITERATURA


[1] Coffron J.W.: Lokalizacja uszkodzeń w systemach mikroprocesorowych. WNT, Warszawa 1985
[2] Coffron J.W.: Lokalizaca uszkodzeń w układach cyfrowych. WNT, Warszawa 1982
[3] Kubiś M.A.: Analiza sygnatur. „Elektronizacja" zeszyt 20. WKŁ Warszawa 1984
[4] Sosiński B.: Naprawa kalkulatorów i zegarków elektronicznych. WNT, Warszawa 1984


## NADESŁANE DO REDAKCJI

**ELEKTRYCZNOŚĆ WOKÓŁ NAS — K. i Wł. Augustyniakowie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986. Wyd. I, nakład 30 000 egz., str. 223, cena zł 490.**
Autorzy poprzez stawianie pytań i wspólne z czytelnikami szukanie odpowiedzi pobudzają dociekliwość czytającego, aby wreszcie zaspokoić jego rozbudzoną ciekawość i chęć zdobycia nowej wiedzy. W książce Autorzy omawiają m.in. następujące tematy: prąd elektryczny, przemiany energii w obwodach elektrycznych, elektromagnetyzm i siły elektrodynamiczne, źródła prądu stałego i przemiennego, odbiorniki energii elektrycznej, obwody z indukcyjnością i pojemnością, drgania elektryczne i fale elektromagnetyczne, rezonans elektryczny, łączność bezprzewodowa.
Książka jest przeznaczona głównie dla młodego czytelnika interesującego się fizyką, szczególnie elektroniką.

inż. ANDRZEJ CHAROŃSKI

# Synchronizator dźwięku do filmów amatorskich 8 mm

**Wieloletnią pasją autora artykułu jest filmowanie amatorskie. Doświadczenia zebrane w czasie prac związanych z udźwiękowianiem filmów doprowadziły do zaprojektowania i budowy automatycznego synchronizatora, który opisano poniżej.**

Najbardziej rozpowszechnionymi wśród amatorów projektorami są: „Ruś", „Wołna" oraz „Łucz". Umożliwiają one przyłączenie synchronizatora dźwięku typu SEŁ. Sprzęt ten umożliwia udźwiękowienie filmów metodą dwóch taśm. Metoda ta była wielokrotnie opisywana w różnych czasopismach („Foto", „Horyzonty Techniki", „Radioelektronik"). Jej istotą jest używanie projektora i magnetofonu pracujących synchronicznie.
Podstawową zasadą metody dwóch taśm jest zapewnienie jednoczesnego startu projektora i magnetofonu oraz synchronicznej pracy takiego zespołu. Zerwanie synchronizacji obrazu i dźwięku niweczy pracę związaną z udźwiękowieniem filmu i powoduje przeważnie konieczność zapalenia światła podczas projekcji oraz ponownego jej przygotowania.
Wymienione projektory są wyposażone w płynną regulację prędkości projekcji. Mają silniki szeregowe małej mocy (16 W), których obroty są uzależnione od chwilowego obciążenia. Przy projekcji filmu bezdźwiękowego również jest wymagana duża stałość obrotów w czasie. Każde odchylenie od nominalnej prędkości projekcji jest natychmiast zauważalne i nie skorygowane daje często wręcz komiczne dla widza efekty. Podstawowym więc problemem projekcji filmowej jest zapewnienie stałości obrotów projektora, niezależnie od wpływu różnych czynników, takich jak: zmienne opory przesuwu filmu, długość projekcji, nagrzewanie się projektora, opory mechanizmów, wahania napięcia sieci zasilającej.
Przy filmie udźwiękowionym powstaje konieczność jednoczesnego włączenia projektora i magnetofonu oraz wyrównania czasów rozruchu obu urządzeń. Urządzeniem wiodącym jest magnetofon ze względu na bardzo małą stałą czasu i dużą stałość przesuwu taśmy. Prędkość projektora jest zatem wymuszona i dostosowana do dźwięku.
Projektor „Ruś" jest przystosowany do regulacji impulsowej współpracując z synchronizatorem SEŁ. Regulację taką wykorzystano w publikowanych poprzednio synchronizatorach wyposażonych dodatkowo w układ wskazujący „zapas synchronizacji". Na podstawie wskazań przyrządu operator mógł skorygować ręcznie pracę silnika projektora. Przekroczenie „zapasu synchronizacji" prowadziło do zerwania synchronicznej pracy. Zakres „zapasu synchronizacji" był w tych synchronizatorach bardzo wąski i utrzymanie się w jego granicach wymagało wprawy i dużej uwagi.
Poniżej opisano synchronizator automatyczny, który jest prosty w obsłudze zarówno przy udźwiękowianiu, jak i przy wyświetlaniu filmów amatorskich.
Przy projektowaniu synchronizatora automatycznego uwzględniono następujące czynniki:

- zastosowanie projektora typu „Ruś" powszechnie stosowanego przez amatorów-filmowców,
- wykorzystanie posiadanego magnetofonu szpulowego typu 2405S,
- wykorzystanie mechanicznego synchronizatora SEŁ, powszechnego wśród amatorów zajmujących się udźwiękowianiem filmów,
- możliwość korzystania również z magnetofonu kasetowego,
- zastosowanie elementów krajowych,
- zastosowanie układów TTL i łączników bezstykowych,
- zaprojektowanie układu maksymalnie odpornego na działanie czynników zewnętrznych i zakłóceń, spełniającego wymogi bhp (galwaniczne połączenie silnika projektora z siecią) i maksymalnie funkcjonalnego,
- ograniczenie do minimum zmian konstrukcyjnych w sprzęcie fabrycznym.

## DANE TECHNICZNE

Przystosowanie do współpracy z projektorem produkcji radzieckiej „Ruś", Wołna", „Łucz"
Zasilanie i współpraca z projektorem przez gniazdo fabryczne do synchronizatora SEŁ
Napięcie zasilania: 110 V, 50 Hz
Pobór mocy: ok. 5 W
Nadajnik impulsów magnetofonu: SEŁ
Nadajnik impulsów projektora: zestyk przełączny projektora
Sterowanie silnika: bezstykowe
Rodzaj filmu: 8 mm super lub 8 mm standard
Regulacja silnika: impulsowa automatyczna
Start magnetofonu: ręcznie (przyciskiem Pauza)
Start projektora: automatyczny
Czas rozruchu projektora do 18 kl/s: ok. 1...2 s
Czas między kolejnymi impulsami synchronizacyjnymi dla 18 kl/s: ok. 111 ms
Liczba impulsów synchronicznych dla projekcji ze stałą szybkością:
dla 18 kl/s — 9 (8 super)
dla 16 kl/s — 8 (8 standard)
Przesunięcie obrazu i dźwięku dla projekcji o czasie 15 min: niezauważalne
Rodzaje pracy:
a — udźwiękowianie filmu
b — odtwarzanie filmów udźwiękowionych
c — odtwarzanie filmów „niemych" ze stałą prędkością 16 kl/s lub 18 kl/s

## OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Synchronizator został podzielony na moduły funkcjonalne, których numery opowiadają numerom kolejnych rysunków.

**01 — moduł układów wejściowych** (rys. 1). Funkcją tego modułu jest galwaniczne oddzielenie impulsatorów od pozostałej części układu elektronicznego zasilanego napięciem +5 V. Styki obu impulsatorów mają potencjał sieci 220 V. Napięcie +15 V jest wykorzystywane przy współpracy z impulsatorem magnetofonu kasetowego włączanym w miejsce impulsatora SEŁ. Napięcie 110 V jest prostowane przez diodę D11* doprowadzane następnie przez rezystory R11 i R12 do układu stabilizującego C11 i D12. Napięcie +15 V zasila diody transoptorów TO11÷TO14, których katody są połączone z zestykami impulsatorów magnetofonu i projektora. Tranzystory T11÷T14 pełnią funkcję wzmacniaczy sygnałów z kolejnych transoptorów. Kolektory tych tranzystorów oznaczone wy1÷wy4 są połączone z modułem 02.

**02 — moduł układu formowania impulsów** (rys. 2). Funkcją układu jest jednoznaczne określenie stanu zestyków impulsatora magnetofonu, generowanie pojedynczych impulsów przy każdej zmianie stanu przerzutnika, sumowanie ich oraz sygnalizowanie,

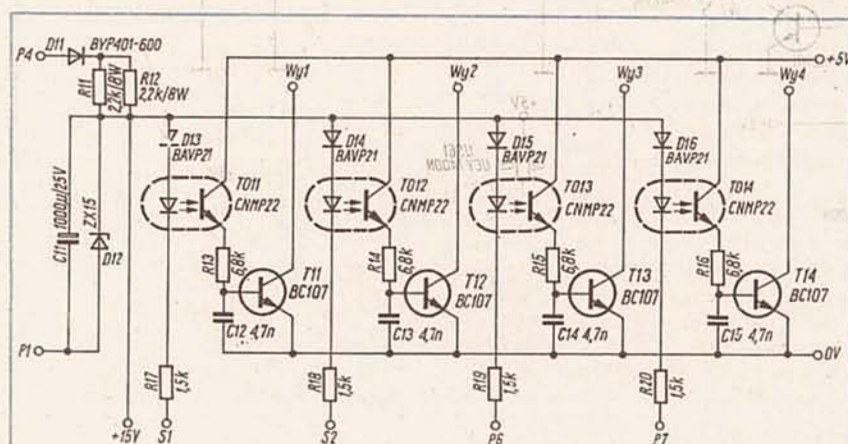
* W numeracji elementów na schematach zachowano stosowany przez autora system numeracji, w którym pierwsza cyfra oznacza numer modułu, a druga — numer elementu w danym module.

który zestyk jest aktualnie włączony. Elementami sygnalizującymi są diody elektroluminescencyjne D21 i D22. Szerokość impulsu określają wartości C21 i R23 oraz C22 i R24. Impulsy te (z wyjścia 1) są doprowadzane do wejścia sumującego licznika rewersyjnego, który zlicza impulsy w kierunku dodatnim.

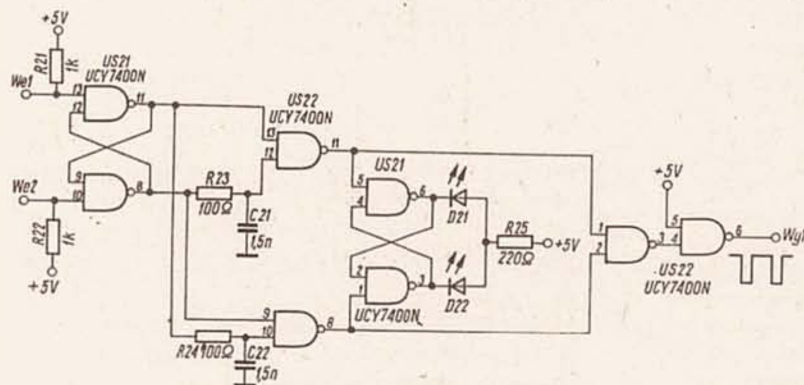
**03 — moduł o schemacie analogicznym do modułu 02**, w którym są formowane impulsy pochodzące z impulsatora projektora. Impulsy te (z wyjścia 1) są kierowane do wejścia licznika rewersyjnego zliczającego w kierunku ujemnym. Diody elektroluminescencyjne D31 i D32 umożliwiają określenie stanu zestyków projektora. Schemat przedstawiono na rys. 3.

**04 — moduł licznika rewersyjnego** zliczającego impulsy z magnetofonu lub generatora (05) oraz impulsy z projektora (rys. 4). Generowane impulsy „przeniesienia" i „pożyczki" są doprowadzone do wejść ustawiających i zerujących przerzutnika, stany wyjść odpowiadają kierunkom zliczania licznika rewersyjnego. Sygnał z przerzutnika, przez transoptor TO41, jest doprowadzany do modułu 07, załączającego silnik projektora. Tranzystor T42 steruje diodą D42 sygnalizującą stan wyłączenia silnika, natomiast tranzystor T43 steruje transoptorem i diodą D43 sygnalizującą stan włączenia silnika. Tranzystor T41 steruje diodą D41, która sygnalizuje wartość liczby 15, wpisanej do licznika. Włączenie wyłącznika W2 powoduje zablokowanie przerzutnika i wyłączenie silnika niezależnie od zawartości licznika.

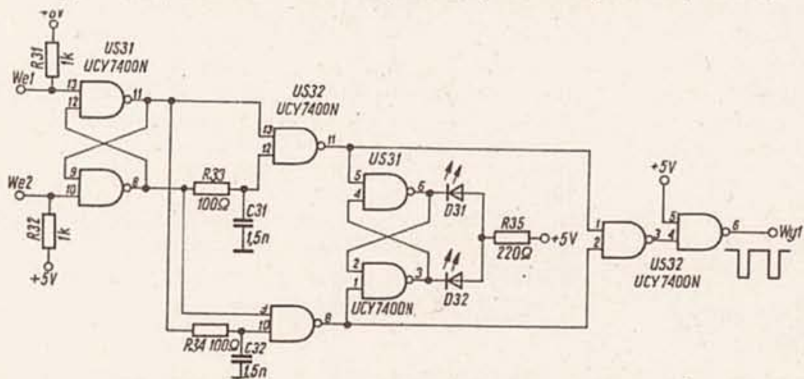
**05 — moduł generatora impulsów o częstotliwości 9 Hz** (rys. 5). W tym module są generowane impulsy o stałej częstotliwości, które imitują impulsator magnetofonu. Układ umożliwia wyświetlanie filmów ze stałą prędkością projektora. Moduł zawiera generator (układ scalony ULY7855) o częstotliwości ustawianej rezystorem nastawnym PR51 na wartość 9 Hz dla 18 kl/s i 8 Hz dla projekcji 16 kl/s. Wyłącznik W1 powoduje doprowadzenie impulsów synchronizujących i rozpoczęcie projekcji ze stałą prędkością.




Rys. 1. Schemat układów wejściowych (moduł 01)




Rys. 2. Schemat układu formowania impulsów z impulsatora magnetofonu (moduł 02)




Rys. 3. Schemat układu formowania impulsów z impulsatora projektora (moduł 03)

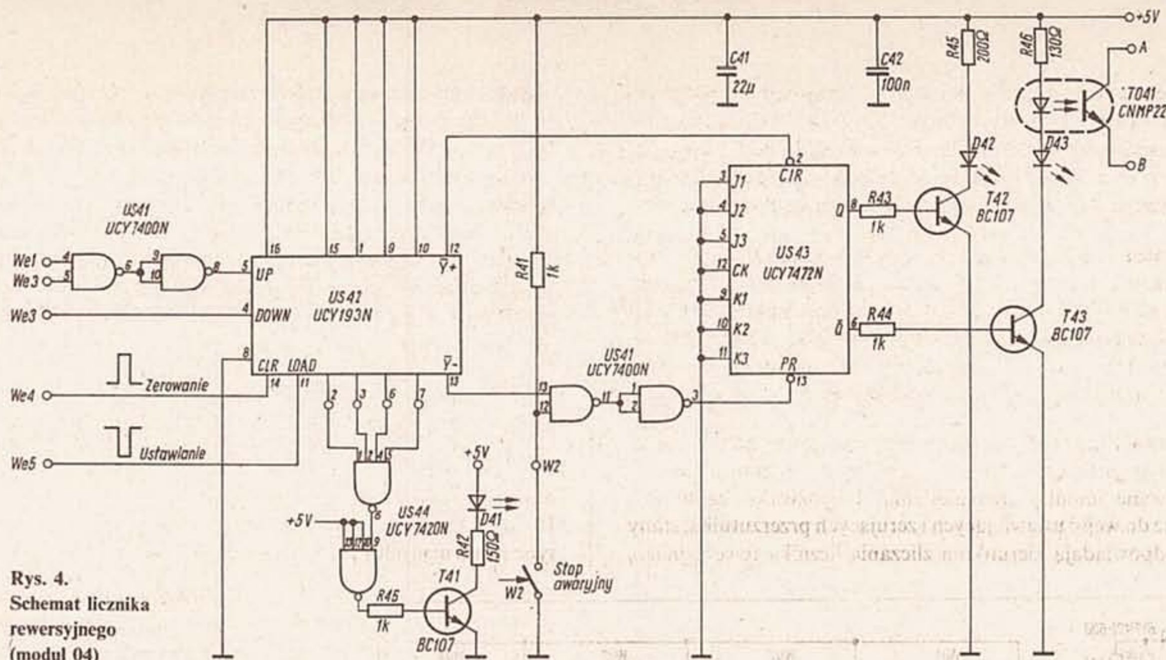
**06 — moduł zerowania i ustalania licznika rewersyjnego** (rys. 6). Przed rozpoczęciem projekcji zerujemy i wpisujemy za pomocą przełącznika W3 do licznika liczbę 15, której wpisanie jest sygnalizowane przez diodę D41. Świecenie diody oznacza gotowość do rozpoczęcia projekcji. Moduł ten jest zbudowany podobnie jak moduł 02 i 03.

**07 — moduł łącznika elektronicznego** (rys. 7). Moduł ten sterowany przez tranzystor TO41 bezstykowo włącza silnik projektora. Elementem wykonawczym jest tyrystor z mostkiem diodowym.
Tranzystor T71 zasilany stabilizowanym napięciem +5 V steruje obwodem bramki.

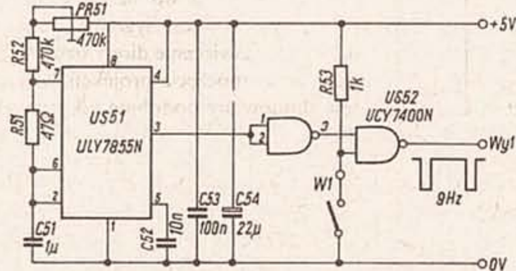
**08 — zasilacz stabilizowany +5 V** (rys. 8). W zasilaczu użyto transformatora TS 8/3. Uzwojenia pierwotne są połączone równolegle. Umożliwia to zasilanie napięciem 110 V pobieranym z projektora. Rozwiązanie stabilizatora +5 V jest dowolne.
Wszystkie moduły są połączone między sobą wg schematu połączeń przedstawionego na rys. 9.

## ZASADA DZIAŁANIA

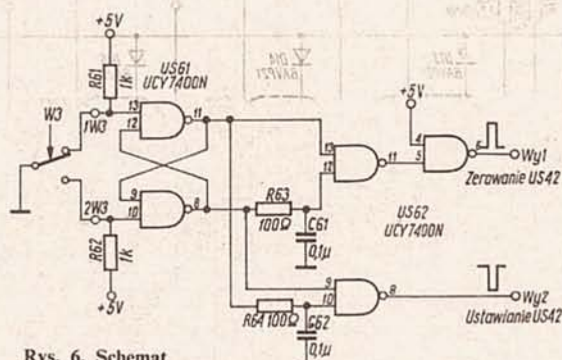
Źródłem impulsów nadawanych z magnetofonu jest mechaniczny synchronizator SEŁ. Taśma magnetofonowa opasując rolkę synchronizatora SEŁ powoduje obrót krzywki, która cyklicznie przełącza umieszczony przy niej zestyk przełączny. Na krzywce znajdują się cztery garbiki wykonane w taki sposób, że czasy włączenia zestyku czynnego i biernego są równe. Średnica rolki jest tak dobrana, że opasująca taśma w czasie 1 sekundy przesuwu obraca ją o 1,125 obrotu. Ta wartość dotyczy filmu 8 mm Super. W wypadku filmu 8 mm Standard rolka powinna wykonywać 1 obrót w czasie 1 s. Średnica rolki jest zależna od prędkości przesuwu taśmy, przy której pracuje magnetofon (9,05 cm/s lub 18 cm/s). Zestyki bierne i czynne są przełączane z częstotliwością 4,5 Hz, a ponieważ układ formujący impulsy reaguje



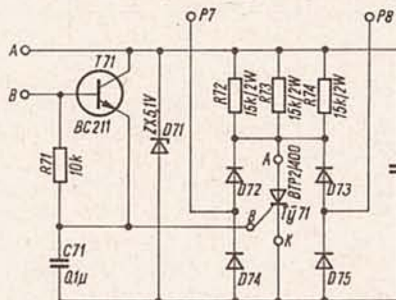
Rys. 4. Schemat licznika rewersyjnego (moduł 04)



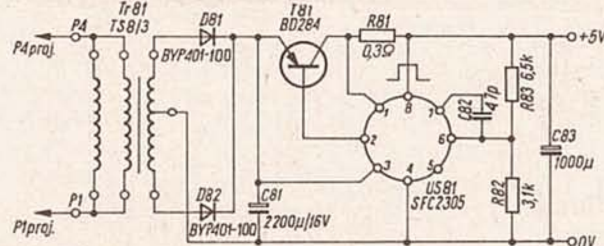
Rys. 5. Schemat generatora 9 Hz (moduł 05)



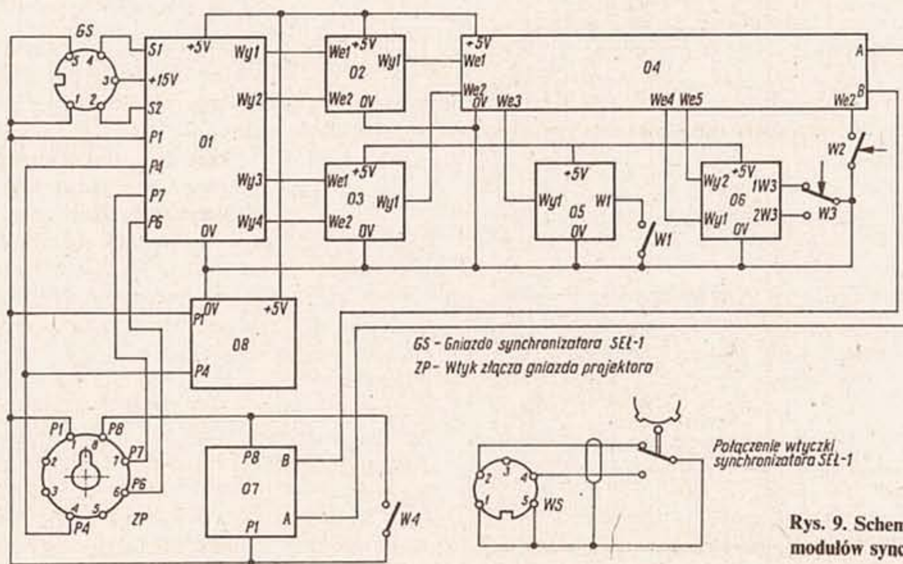
Rys. 6. Schemat układu ustawiania i zerowania licznika rewersyjnego (moduł 06)



Rys. 7. Schemat łącznika elektronicznego (moduł 07)

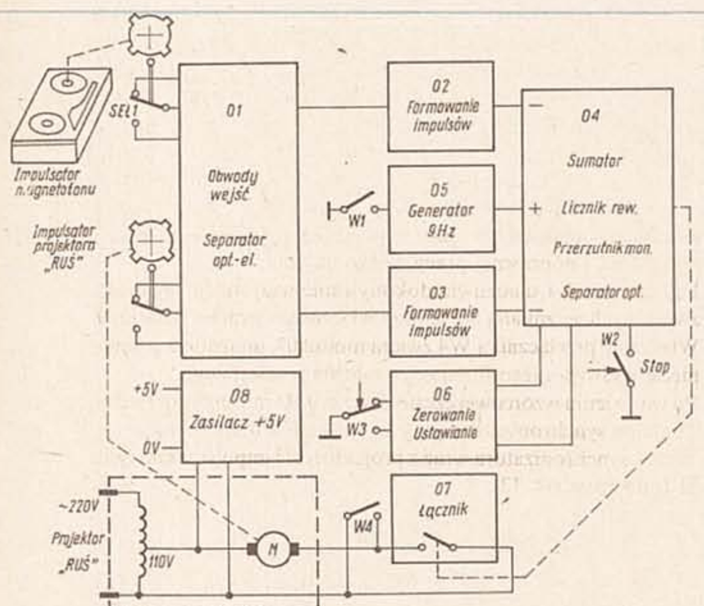


Rys. 8. Schemat zasilacza stabilizowanego +5 V (moduł 08)




Rys. 9. Schemat połączeń modułów synchronizatora

na każde przełączenie, otrzymujemy więc na wyjściu modułu 02 ciąg impulsów o częstotliwości 9 Hz.
W taki sam sposób są formowane impulsy od zestyków projektora, lecz częstotliwość ich zależy od aktualnej prędkości, z jaką obraca się wałek napędzający krzywkę.
Na rys. 10 przedstawiono schemat blokowy synchronizatora



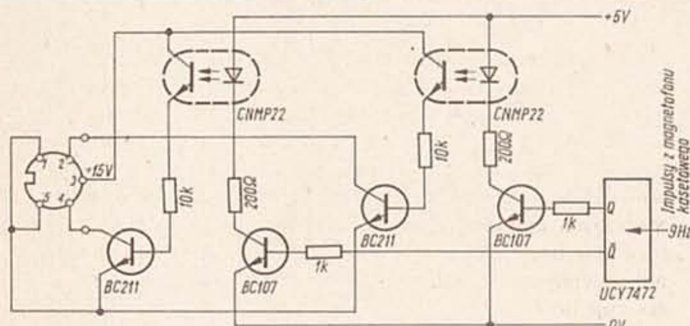

Rys. 10. Schemat blokowy modułów synchronizatora

Uformowane impulsy synchronizacyjne wprowadzane są do modułu 04. Impulsy z magnetofonu są doprowadzane do wejścia sumującego licznika, natomiast impulsy z projektora — do wejścia odejmującego. Przed projekcją trzeba wyłącznikiem W3 wyzerować licznik rewersyjny i wpisać liczbę „15”, co jest sygnalizowane diodą świecącą D41.
Zgodność położenia zestyków projektora i magnetofonu sygnalizują diody świecące D21, D31 lub para D22 i D32. Jeżeli diody te nie świecą jednocześnie, to obrotem rolki synchronizatora SEŁ o 1/8 obrotu powoduje się zmianę ustawienia zestyku. Ponieważ ten dodatkowy impuls zostaje wpisany do licznika, należy więc licznik ponownie wyzerować i wpisać liczbę „15”. Dioda D42 sygnalizuje stan wyłączenia silnika. Można teraz wcisnąć klawisz włączenia silnika i lampy projekcyjnej projektora. Mimo wciśnięcia klawisza włączającego silnik obwód zasilania jest rozłączony przez moduł 07. Ponieważ wszystko zostało przygotowane do projekcji, można zwolnić przycisk „Pauza” magnetofonu. Taśma zaczyna obracać rolkę impulsatora SEŁ i impulsy o stałej częstotliwości 9 Hz są wprowadzane do licznika.
Pierwszy dodany do wartości „15” impuls powoduje przejście licznika do wartości „0” i wygenerowanie sygnału przeniesienia $\bar{Y}+$. Sygnał ten zeruje przerzutnik, na którego wyjściu $\bar{Q}$ pojawia się stan logiczny 1, powodujący przez tranzystor T43 i transoptor TO41 wysterowanie modułu 07 łącznika bezstykowego. Silnik zostanie włączony i następuje rozruch projektora. Projektor zaczyna generować impulsy synchronizacyjne, które są kierowane do wejścia odejmującego licznika. Ponieważ stała czasu rozruchu projektora jest stosunkowo duża, w tym więc okresie liczba impulsów z projektora jest mniejsza niż z magnetofonu. Zawartość licznika powiększa się o ich różnicę.
Zawartość licznika wzrasta do momentu, gdy włączony cały czas silnik projektora osiągnie prędkość maksymalną. Wtedy liczba impulsów z projektora przewyższa liczbę impulsów z magnetofonu i licznik zaczyna zliczać wstecz. Projektor „nadrabia” zwiększoną prędkością stracone podczas rozruchu impulsy.
Jeden z kolejnych nadmiarowych impulsów powoduje przejście ze stanu 0 do stanu 15 i wygenerowanie impulsu „pożyczki” $\bar{Y}-$. Sygnał ten powoduje zmianę stanu przerzutnika i zarazem wyłączenie silnika. Zmniejsza się zatem prędkość projektora i kolejny impuls z magnetofonu powoduje ponowne włączenie silnika. W ten sposób ustali się po okresie rozruchu właściwa prędkość, silnik projektora będzie włączany impulsem wysłanym z magnetofonu i wyłączany impulsem potwierdzającym wykonanie odpowiedniej liczby obrotów. Jest to stan pracy określony kolejnymi, na przemian następującymi impulsami magnetofonu i projektora.
Silnik jest zasilany impulsowo. W zależności od obciążenia zmienia się szerokość impulsów. Licznik rewersyjny „pamięta” różnicę liczby impulsów dochodzących z magnetofonu i projektora, a działanie układu prowadzi do jej zredukowania po okresie rozruchu, sterując silnikiem tak, że obie taśmy poruszają się współbieżnie. Tak więc licząc od momentu startu, liczba wprowadzonych impulsow do obu wejść licznika jest jednakowa, różnica wynosi zero. Odpowiada to liczbie „15” w liczniku, który po następnym impulsie z magnetofonu zmienia stan na „0”, generuje impuls przeniesienia i włącza silnik, aby podtrzymać właściwą prędkość projektora. Ponieważ moduł 07 jest łącznikiem elektronicznym, opóźnienie włączenia jest pomijalnie małe.
Liczba impulsów, którą może „zarejestrować' licznik rewersyjny 74193 wynosi $\pm 15$.
Praktycznie stwierdzono, że przy rozruchu opóźnienie wynosi 3...4 impulsów, wyprzedzenie 1 impuls, jest więc możliwe stosowanie licznika o mniejszej pojemności. W momencie, kiedy projekcja filmu dobiegnie końca, wyłączamy magnetofon. Wyłączenie napędu projektora następuje również wtedy, gdy metalizowany koniec taśmy powoduje automatyczne zatrzymanie. W obu wypadkach brak jest kolejnego impulsu włączającego silnik.
Ponieważ nie każdy film jest udźwiękowiony i często wyświetla się filmy nieme, przewidziano możliwość stabilizacji prędkości obrotowej bez współpracy magnetofonu. Impulsy synchronizujące o częstotliwości 9 Hz są wtedy pobierane z modułu 0,5. Po przełączeniu wyłącznika W1 impulsy te są doprowadzane do wejścia licznika rewersyjnego. Takie rozwiązanie umożliwia projekcje filmowe nie wymagające interwencji operatora w celu korekcji prędkości. Zmiana prędkości wynika z nagrzewania się projektora i zmiany oporów przewijanego filmu. Dla filmu 8 mm należy ustawić standardową częstotliwość generatora 8 Hz.
Mimo, że silnik projektora zasilany jest impulsowo, bezwładność mechanizmu powoduje wyrównanie biegu taśmy filmowej, projekcja jest płynna i zmiany szerokości impulsów są niezauważalne.

## OPIS KONSTRUKCJI MECHANICZNEJ

Każdy z modułów jest wykonany na osobnej płytce z drukiem jednostronnym. Takie rozwiązanie umożliwia kolejny montaż modułów i sprawdzanie ich poprawnego działania, a także wykorzystanie małych odpadowych kawałków laminatu (rozmiary płytki 6 × 7,5 cm). Płytka zasilacza +5 V ma tę samą wysokość, lecz jest 2,5-krotnie dłuższa. Do punktów zasilania wejść i wyjść każdego modułu dolutowano odcinki przewodu DY 1 mm$^2$ zagięte pod kątem prostym w odległości 1 do 2 cm od płytki.
Konstrukcję nośną tworzy płyta o dwustronnym druku, na której poprowadzono połączenia między płytkami. Połączenia te przedstawiono na schemacie połączeń modułów synchronizatora (rys. 9).
Do otworów w płycie głównej są wprowadzone odizolowane końce przewodów DY 1 mm$^2$. Przylutowane przewody tworzą połączenia i stabilnie mocują płytkę. Płytki są ustawione pionowo do płytki nośnej, jedna za drugą. Płytka zasilacza jest ustawiona równolegle do rzędu kolejnych modułów. Na płycie nośnej znajdują się ścieżki zewnętrznych połączeń między modułami oraz kondensatory odsprzęgające obwody zasilania +5 V.

Punkt zasilania +5 V każdej płytki jest odsprzęgany do masy kondensatorem 22 μF i 100 nF.
Całość konstrukcji jest umieszczona w obudowie po przekaźniku programowalnym o przezroczystej pokrywie, na której zamontowano przełączniki. Przez przezroczystą pokrywę są widoczne wskazania diod elektroluminescencyjnych znajdujących się przy górnych krawędziach płytek. Do połączenia z projektorem służy przewód paskowy zakończony odpowiednim wtykiem.

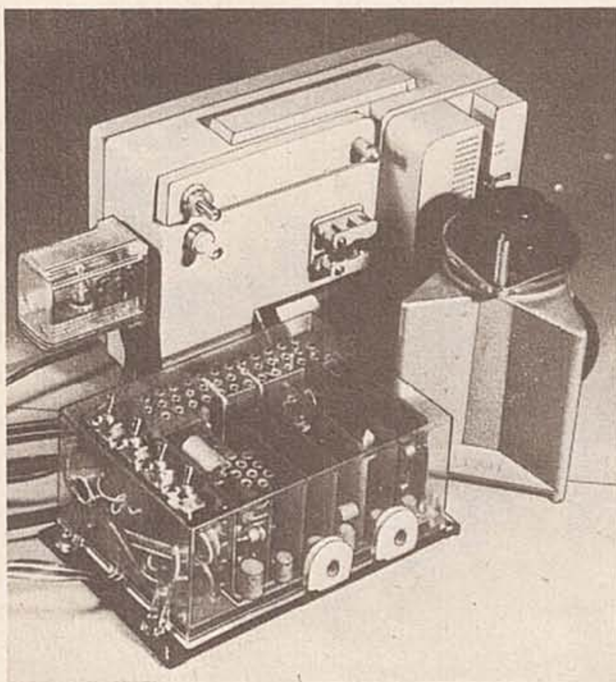



Rys. 11. Schemat układów wyjściowych impulsatora magnetofonu kasetowego

Impulsator magnetofonu SEŁ jest przyłączony przez złącze diodowe. Do tego samego gniazda można doprowadzić impulsy z impulsatora magnetofonu kasetowego.
Sposób wykonania takiego połączenia przedstawiono na rys. 11.

## MONTAŻ i URUCHOMIENIE

Po wykonaniu kolejnych modułów sprawdzono próbnikiem stanów logicznych poprawne ich działanie.
Diody elektroluminescencyjne umieszczone na płytkach ułatwiają kontrolę stanów i pracę najważniejszych modułów. Przy uruchomieniu zasilacza +5 V korzysta się z napięcia doprowadzonego z gniazda projektora.
Uruchomienie można przeprowadzać przy mniejszym napięciu niż przy normalnej pracy. Należy w tym celu przelutować przewód 4 dochodzący do gniazda wtyku przełącznika napięcia z zacisku 4 (127 V) do zacisku 5 (110 V). Jeżeli korzysta się z sieci oświetleniowej, gdzie występują duże spadki napięć, to ze zmiany tej można zrezygnować.
Kolejną zmianą jest odlutowanie przewodu od końcówki lutowniczej rezystora drutowego, szeregowo włączonego w obwód silnika, co powoduje przerwę między zaciskami 1—8 przez cały okres, gdy wtyczka synchronizatora znajduje się w gnieździe projektora. Dzięki temu wciśnięcie klawisza włączania silnika przed rozpoczęciem projekcji nie powoduje jeszcze włączenia i silnik będzie włączany tylko przez moduł 07. Po wyjęciu wtyczki jej środkowy kołek ustalający zwalnia wciśnięty zestyk bierny, który powoduje zamknięcie obwodu zasilania silnika.
Ponieważ silnik projektora w czasie pracy z synchronizatorem jest regulowany automatycznie i musi mieć możliwość osiągnięcia maksymalnych obrotów, gałkę regulatora prędkości należy ustawić na maksimum. Jest to warunek szybkiego rozruchu projektora i poprawnej pracy całego układu.
Przełącznik W4 umożliwia dokonywanie wszystkich czynności związanych ze zmianą filmu przy włączonym synchronizatorze. Włączenie przełącznika W4 zwiera moduł 07, umożliwia przewinięcie wyświetlanego filmu oraz założenie następnego.
Po ustawieniu wzorcowej częstotliwości 9 Hz możemy sprawdzić działanie synchronizatora przy wyświetlaniu filmu niemego.
Widok synchronizatora wraz z projektorem i impulsatorem typu SEŁ ilustruje rys. 12.



Rys. 12. Widok projektora, synchronizatora i impulsatora typu SEŁ

* * *

W urządzeniu modelowym został wykorzystany impulsator mechaniczny SEŁ. Opracowanie i wykonanie innych impulsatorów zależy od możliwości technicznych amatorów-filmowców. Jest również możliwe nagrywanie impulsów na taśmie magnetofonowej, takie rozwiązanie nie daje jednak pełnego wykorzystania możliwości magnetofonu, np. 2405S. Wykonanie magnetofonu taśmowego w dużym stopniu ułatwia proces „nakładania" dźwięku, umożliwia precyzyjne nagrywanie taśmy (od znaku do znaku) oraz sumowanie dźwięku z obu ścieżek.
Zasadniczy wpływ na jakość pracy synchronizatora ma separacja obwodów niskiego napięcia +5 V i napięcia sieci 220 V. Dotyczy to również ewentualnego łączenia masy zasilacza +5 V z masą magnetofonu, przy konstruowaniu impulsatora o innej konstrukcji.
W celu wyeliminowania zakłóceń impulsowych, pochodzących od silnika i sieci zasilającej, nakorzystniejsze jest stosowanie transoptorów, konieczne dla prawidłowego działania synchronizatora.
Ze względu na stosunkowo duży koszt transoptorów przeprowadzono próby stosując miniaturowe przekaźniki kontaktronowe. Próby te dały pozytywne rezultaty.
Filmowcom-amatorom, którzy nie zamierzają udźwiękowiać swoich filmów, można zalecić wykonanie uproszczonej wersji synchronizatora. Funkcja stabilizatora w tej wersji ogranicza się tylko do stabilizacji prędkości projektora przy wyświetlaniu filmów niemych. Praca projektora ze stałą prędkością w zasadniczy sposób poprawia jakość projekcji.

## OBLICZENIA i DANE WYJŚCIOWE DLA PROJEKTORA „RUŚ" ORAZ IMPULSATORA „SEŁ"

**Film 8 mm super**

1. Obroty wałka projektora $n_1 = 18$ obr/s
2. Obroty wałka impulsatora projektora $n_2$

$$n_2 = \frac{n_1 \text{ obr/s}}{\text{przekładnia ślimakowa}} = \frac{18}{16} = 1{,}125 \text{ obr/s}$$

3. Częstotliwość przełączania impulsatora projektora $f_1$ dla $n_2 = 1{,}125$ obr/s
i — liczba garbików: 4
$f_1 = 4 \times 1{,}125 = 4{,}5$ Hz

4. Częstotliwość impulsów synchronizujących
$f = 2f_1 = 2 \times 4,5\ Hz = 9\ Hz$

5. Średnica rolki impulsatora SEŁ

dla $v_{magn.} = 9,52\ cm/s$

$n_{2SEŁ} = 1,125\ obr/s$

$$d_1 = \frac{V_{magn.} cm/s}{n_2\ obr/s} = \frac{9,52}{1,125\Pi} = \mathbf{2,69\ cm}$$

dla $v_{magn.} = 19,05\ cm/s$

$$d_2 = \frac{19,52}{1,125\Pi} = 5,39\ cm$$

**Film 8 mm**

1. Obroty wałka projektora $n_1 = 16\ obr/s$
2. Obroty wałka impulsatora projektora $n_2$

$$n_2 = \frac{n_1\ obr/s}{\text{przekładnia śl.}} = \frac{16}{16} = 1\ obr/s$$

3. Częstotliwość przełączania impulsatora projektora $f_1$
dla $n_2 = 1\ obr/s$
i = liczba garbików: 4
$f_1 = 4 \times 1 = 4\ Hz$

4. Częstotliwość impulsów synchronizujących
$f = 2\,f_1 = 2 \times 4\ Hz = 8\ Hz$

5. Średnica rolki impulsatora SEŁ

dla $v_{magn.} = 9,52\ cm/s$

$n_2 = 1\ obr/s$

$$d_1 = \frac{9,52}{1 \cdot \Pi} = 3,03\ cm$$

dla $v_{magn.} = 19,05\ cm/s$

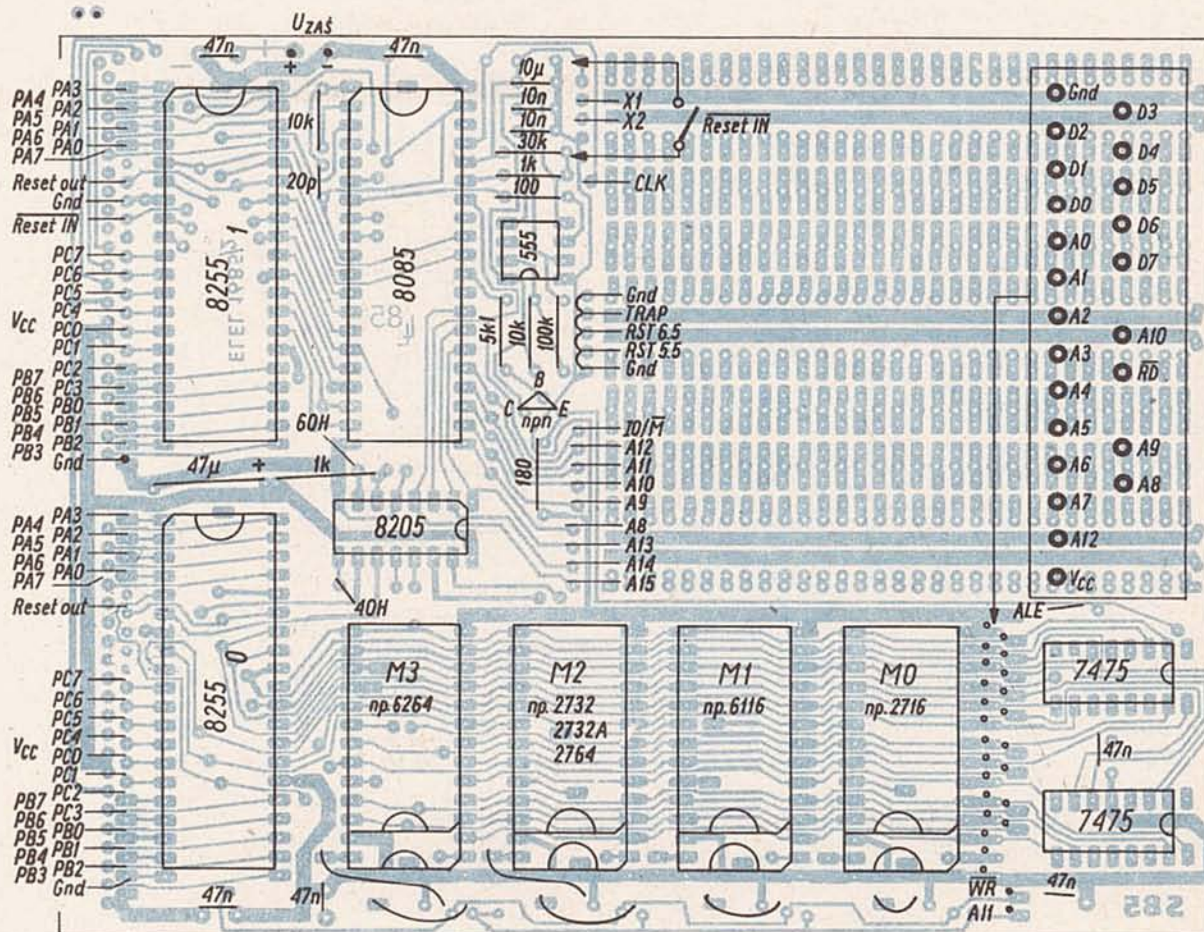
$$d_2 = \frac{19,52}{1 \cdot \Pi} = \mathbf{6,06\ cm}$$

Uw a g a : dane te odnoszą się również do projektorów „Wołna" i „Łucz".

## SPROSTOWANIE

W numerze 11/1986 na str. 11 został nieprawidłowo wydrukowany rysunek 5 (rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej). Poniżej zamieszczamy poprawiony rysunek, przepraszając jednocześnie Autora artykułu oraz Czytelników za ten błąd.

*Redakcja*



# Amplituner R-8010

**Amplituner R-8010 produkowany w ZR ELTRA jest częścią składową zestawu skoordynowanego, składającego się w wersji podstawowej właśnie z tego amplitunera i magnetofonu M-8010 produkcji ZR im. M. Kasprzaka (schemat i opis układów magnetofonu przedstawiono w numerze 8/1984 „Re").**

Amplituner umożliwia odbiór audycji radiowych AM emitowanych w zakresie fal długich oraz audycji FM monofonicznych i stereofonicznych w zakresie fal ultrakrótkich. Jego wzmacniacz m.cz. może być natomiast wykorzystywany do współpracy z różnymi innymi urządzeniami elektronicznymi.

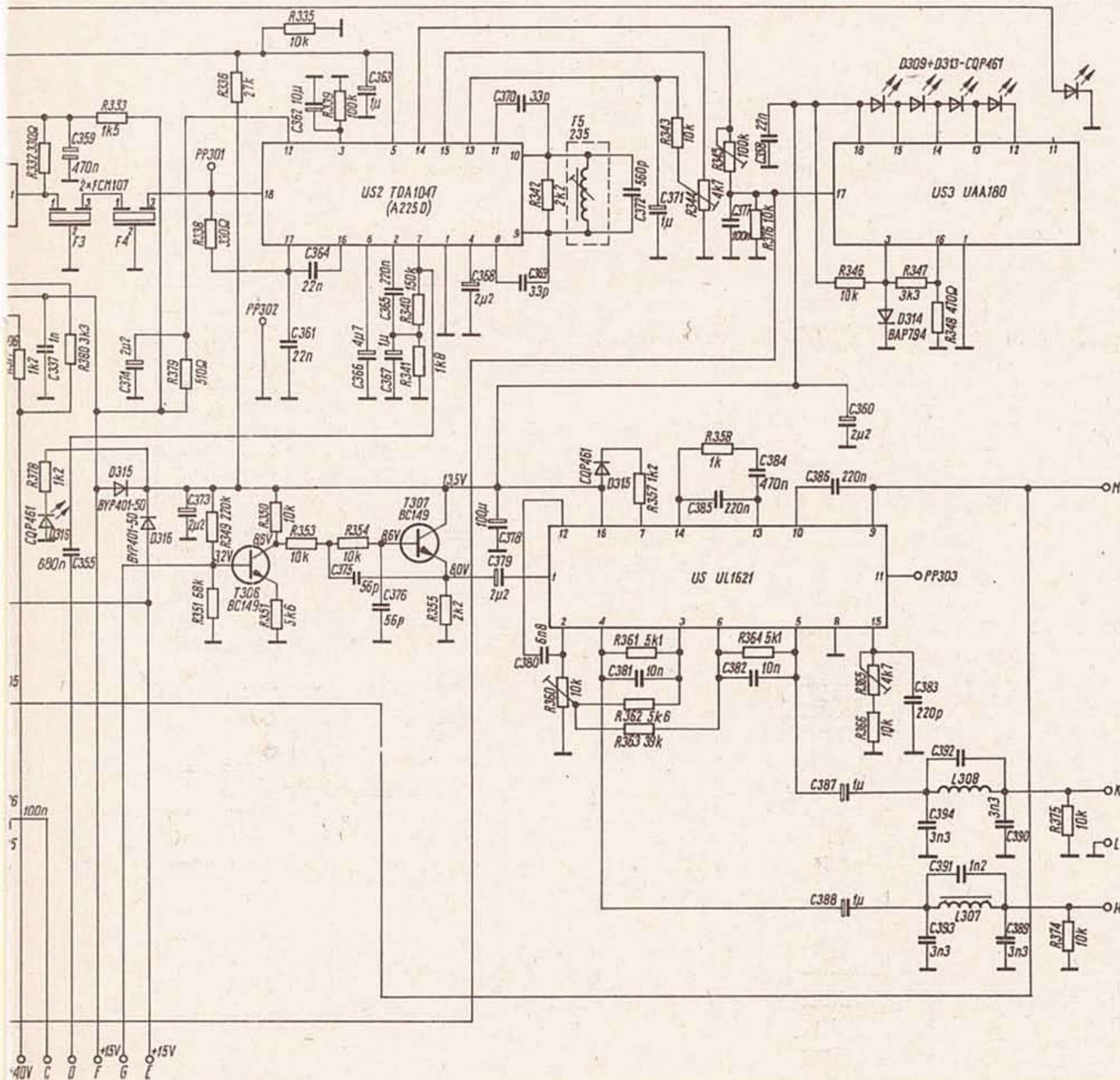
W zakresie fal długich amplituner współpracuje z anteną ferrytową umieszczoną z tyłu obudowy na ruchomym przegubie.

Schemat amplitunera przedstawiono na str. 16—17.

### DANE TECHNICZNE

Zakres odbieranych częstotliwości:

| | |
|---|---|
| — fale długie | 150...285 kHz |
| — fale ultrakrótkie | 65,5...73 MHz |



Czułości użytkowe:

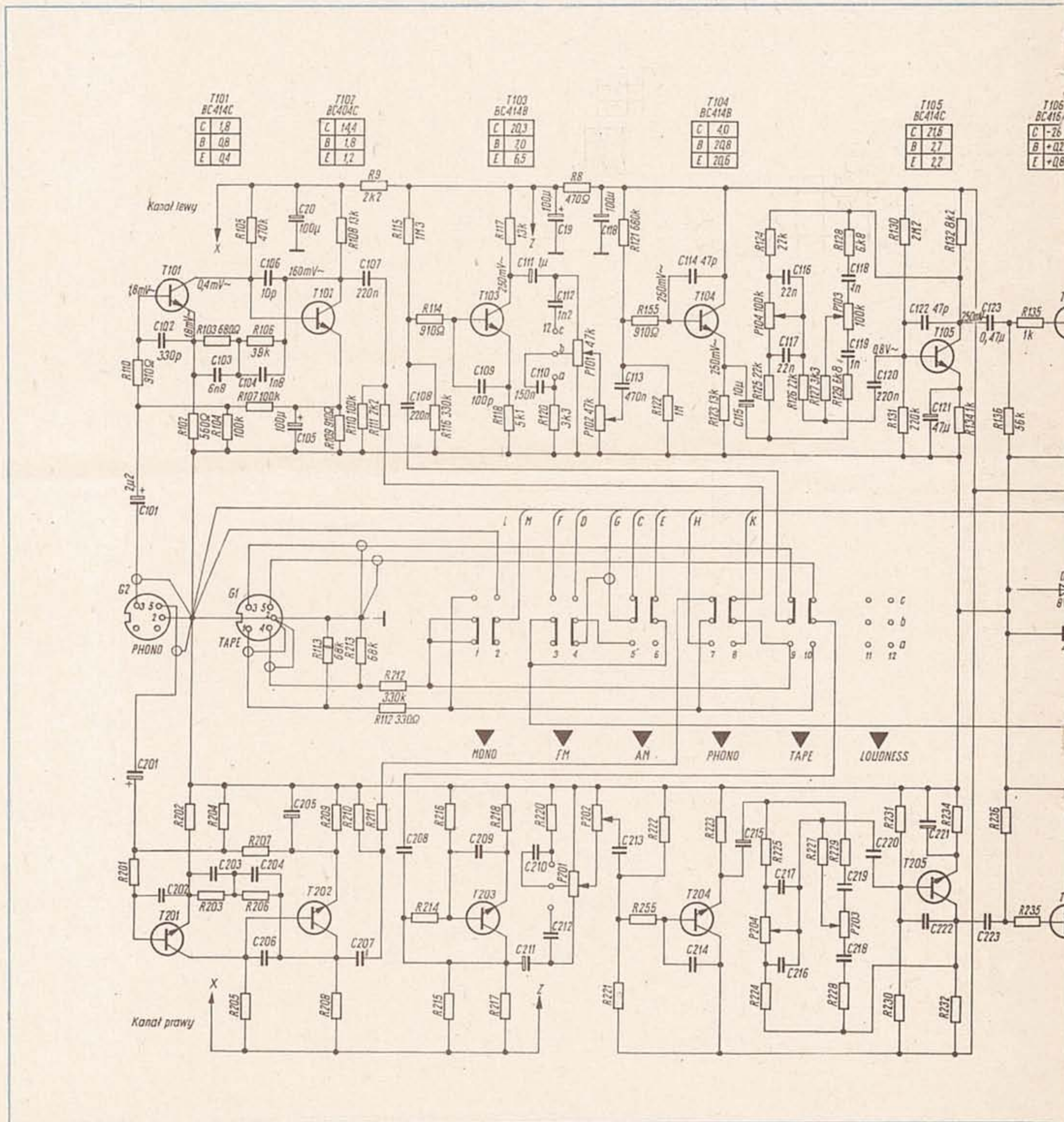
| | |
|---|---|
| — fale długie | ≤1,5 mV/m |
| — fale ultrakrótkie MONO | ≤5 µV (SEM) |
| — fale ultrakrótkie STEREO | ≤50 µV (SEM) |
| Tłumienie przesłuchu między kanałami: | |
| — dla $f_m$ = 1 kHz | ≥40 dB |
| — dla $f_m$ = 12,5 kHz | ≥30 dB |
| Znamionowa moc wyjściowa: 2×12 W przy | h≤0,1% i $R_{obc}$ = 2×8 Ω |
| Znamionowe napięcie wejściowe: | |
| — wejście gramofonowe (z przetwornikiem magn.) | 2,5 mV |
| — wejście magnetofonowe | 200 mV |
| Pasmo przenoszenia wzmacniacza m. cz.: | 40...16 000 Hz |
| Rozmiary: | 300×57×200 mm |

Uwagi do rys. 1

Elementy oznaczone symbolem wykrzyknik w trójkącie ze względu na bezpieczeństwo użytkowania muszą być zgodne ze specyfikacją.

Napięcie stałe mierzono miernikiem cyfrowym o oporze wejściowym ≥500 kΩ/V przy $P_{wyj}$ = 0

Napięcie zmienne mierzono miernikiem V640 „Meratronik" przy mocy wyjściowej $P_{wyj}$ = 10 W/8 Ω i potencjometrze siły dźwięku ustawionym na maksimum; pasmo przenoszenia - maksymalnie płaskie.



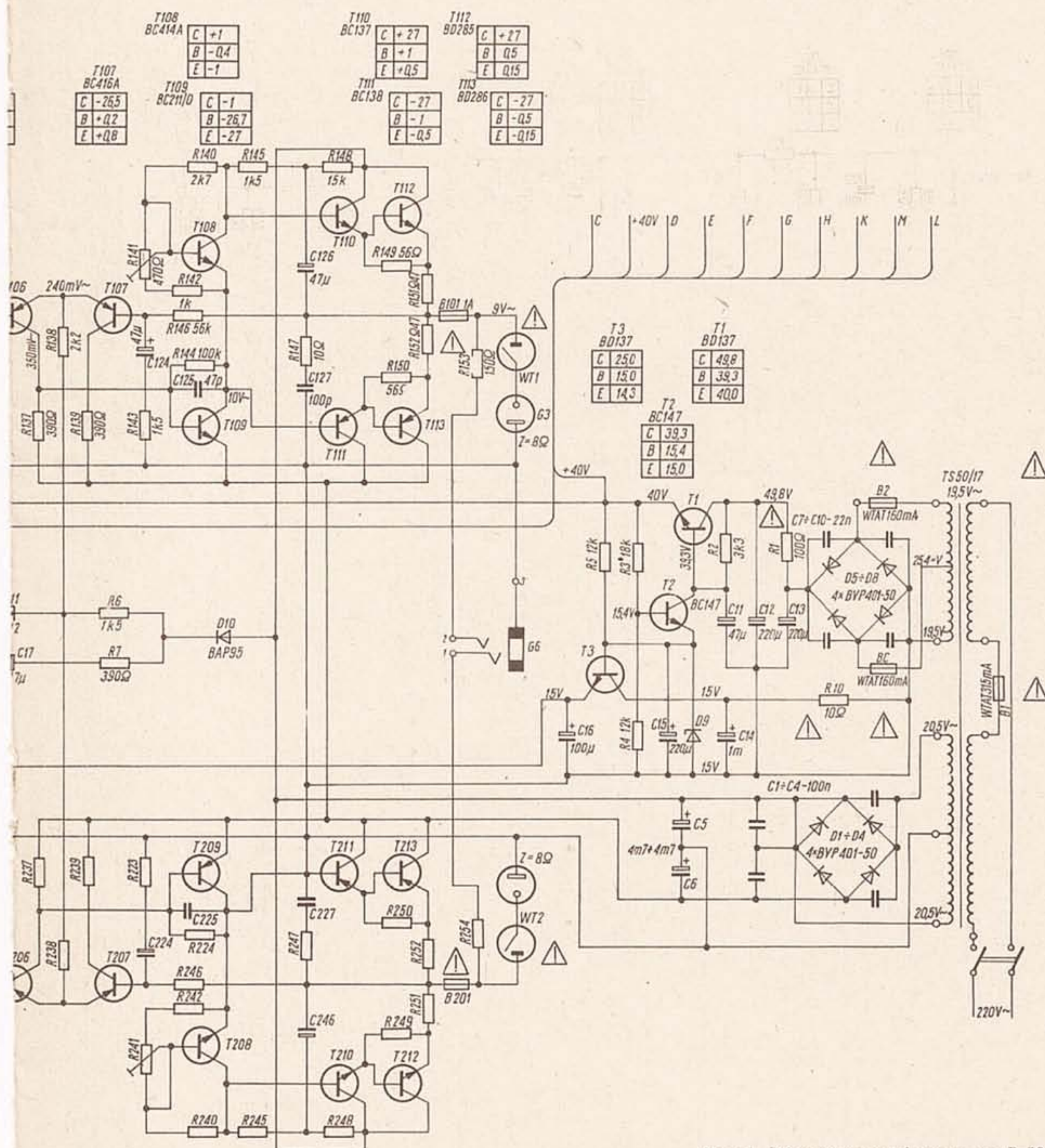
## OPIS UKŁADÓW

Podstawowe układy amplitunera są umieszczone na dwóch płytkach: płytce tunera RD-8010 oraz płytce wzmacniacza i zasilania PW-8010. Wszystkie układy znajdujące się na płytce tunera są takie same, jak w tunerze T-8010, którego schemat i opis układów zamieszczono w numerze 12/1984 „Re".

Na wejściu wzmacniacza m.cz. R-8010 znajduje się przedwzmacniacz korekcyjny pracujący z tranzystorami T101 i T102, który jest przeznaczony do wzmacniania sygnałów z gramofonu wyposażonego w przetwornik magnetyczny. Dotyczy to lewego kanału. Prawy kanał jest wykonany identycznie i ma numerację elementów rozpoczynającą się od liczby 201.

Sygnał z przedwzmacniacza korekcyjnego lub z tunera (doprowadzenia K i H), względnie z magnetofonu (gniazdo G1) jest doprowadzany przez zespół przełączników do bazy tranzystora T103, pracującego w układzie wzmacniacza napięciowego. Potencjometr P101, znajdujący się na wejściu tego wzmacniacza, pełni funkcję regulatora siły dźwięku. Potencjometr jest wyposażony w odczep, który za pomocą elementów C110, C112 i R120 oraz przełącznika „Loudness" umożliwia uwydatnianie niskich i wysokich tonów w początkowym zakresie regulacji siły dźwięku. Jest to korzystne z punktu fizjologicznych właściwości słuchu (regulacja psofometryczna).

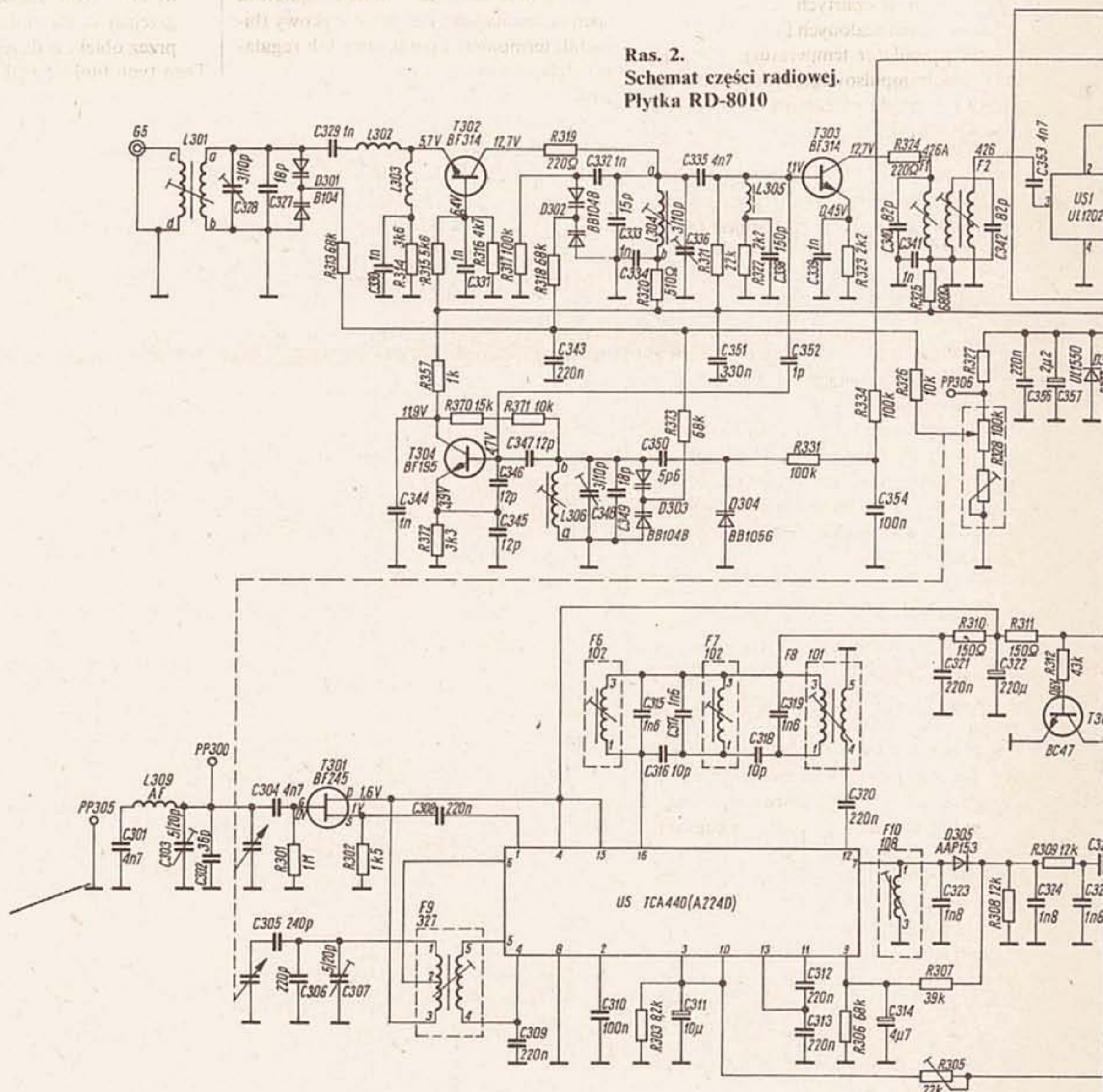
Potencjometr P102 wraz z potencjometrem P202 pełnią funkcję regulatora „Balansu".



**Rys. 1. Schemat wzmacniacza m. cz. R-8010**

Tranzystor T104 pracuje w układzie wtórnika emiterowego. Na wyjściu tego wtórnika znajduje się aktywny regulator barwy dźwięku z niezależną regulacją niskich tonów (P104) i wysokich tonów (P103). Układy regulacji barwy dźwięku znajdują się w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza pracującego z tranzystorem T105.

Tranzystory T106 i T107 pracują w układzie wzmacniacza różnicowego. Jego zadaniem jest ustalanie „zera" napięcia między wyjściem wzmacniacza mocy i masą, co zapobiega pojawianiu się napięcia stałego w gnieździe głośnikowym. Zasadnicza część wzmacniacza, to klasyczny układ z komplementarną parą tranzystorów, przy czym tranzystory pary sterującej T110 i T111 pracują w układzie Darlingtona z tranzystorami mocy T112 i T113. Układ ten jest sterowany przez tranzystory T108 i T109. Tranzystor T108 pracuje w układzie stabilizacji prądu spoczynkowego tranzystorów mocy. Do regulacji prądu spoczynkowego (20 mA) służy nastawny rezystor R141.
Układ wzmacniaczy mocy jest wyposażony w automatyczne wyłączniki termiczne WT1 i WT2. W wypadku nadmiernego wzrostu temperatury radiatorów (>80°C) następuje wyłączenie obciążenia. Ponowne włączenie następuje, gdy ich temperatura obniży się do ok. 60°C.
Amplituner jest zasilany z sieci 220 V przez transformator sieciowy typu TS-50/17. Wzmacniacze różnicowe i stopnie końcowe wzmacniacza są zasilane symetrycznym napięciem stałym z dwupołówkowego prostownika z diodami D1...D4, a pozostałe stopnie wzmacniacza i tunera — napięciem stabilizowanym za pomocą układu z tranzystorami T1...T3 oraz diodą Zenera D9. Na emiterze tranzystora T1 powinno być napięcie 38...41 V. Ewentualną korekcję tego napięcia można wykonać odpowiednio dobierając wartość rezystora R3. *Z.B.*



Ras. 2.
Schemat części radiowej.
Płytka RD-8010

# Precyzyjny regulator temperatury

**Układ elektryczny opisanego regulatora temperatury jest połączony bezpośrednio z siecią. Do jego budowy mogą przystępować tylko osoby znające zasady i przepisy związane z bezpieczną pracą przy urządzeniach elektrycznych oraz wymagania dotyczące budowy tych urządzeń.** *Redakcja*

Różnego rodzaju regulatory temperatury opisywano już wielokrotnie na łamach „Re". Były to rozwiązania o różnym stopniu komplikacji, począwszy od tranzystorowych regulatorów dwustanowych [9] aż do regulatorów opartych na specjalizowanych układach scalonych [10]. W artykule opisano regulator temperatury działający na zasadzie impulsowego, synchronicznego włączania prądu obciążenia w tzw. systemie regulacji dwustanowo-proporcjonalnej.

Regulator może być wykorzystany do:

- dokładnej stabilizacji temperatury w pomieszczeniu,
- stabilizacji temperatury kąpieli galwanicznych, fotograficznych itp.,
- po uzupełnieniu członem programująco-zadającym — do regulowania temperatury w prostych procesach technologicznych,
- jako układ podstawowy bardziej rozbudowanych regulatorów (PI, PID) lub łączników prądu przemiennego,

zapewniając mały stopień przeregulowania obiektu oraz niewielkie oscylacje w warunkach ustalonych.

## ZASADA DZIAŁANIA

W najprostszym rozwiązaniu regulator zapewnia włączanie mocy grzejnej zależnie od wyniku porównania zadanej temperatury z mierzoną wartością rzeczywistą. Istnienie pewnego czasu opóźnienia wnoszonego przez inercyjny obiekt regulacji oraz często wprowadzana w regulatorze histereza są powodem powstania histerezy w charakterystyce całego układu, która powoduje pracę impulsową. Cały układ wielokrotnie przechodzi ze stanu włączenia do stanu wyłączenia. Wynikiem tego są oscylacje temperatury rzeczywistej wokół wartości zadanej (rys. 1). Ich wielkość zależy od:

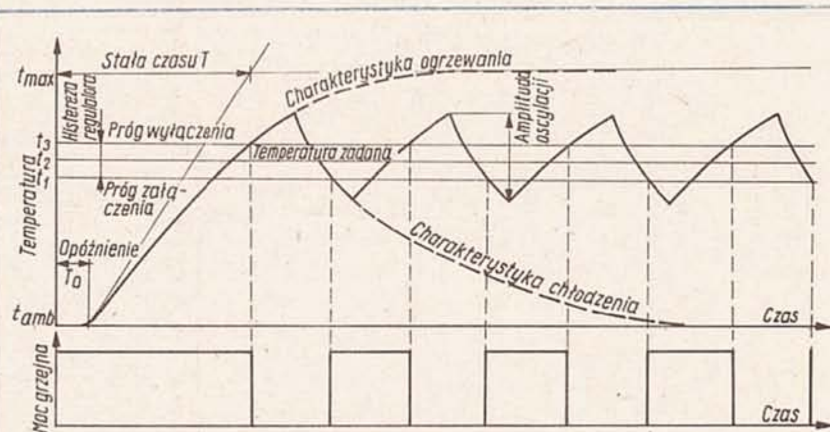
- stałej wielkości czasu T i opóźnienia $T_0$ obiektu regulacji,
- wielkości pętli histerezy regulatora (lub czujnika),
- charakterystyki układu regulacji w otoczeniu jego punktu pracy.

Nie wdając się w dokładniejsze rozważania można stwierdzić, że proste (bez członów) korekcyjnych) systemy regulacji dwustanowej mogą okazać się rozwiązaniami niewystarczającymi w wypadku obiektów o dużym opóźnieniu. Z uwagi na duże wahania wielkości regulowanej, zależnie od geometrii ogrzewanej przestrzeni, miejsca umieszczenia czujnika, jego konstrukcji, amplitudy i dynamiki zakłóceń, mogą być stosowane wyłącznie wówczas, gdy nie są stawiane zbyt wysokie wymagania w stosunku do stabilności temperatury lub — z założenia — w układach, gdzie funkcję regulatora spełnia mechaniczny element stykowy (bimetal, termometr kontaktowy lub regulator dylatacyjny).

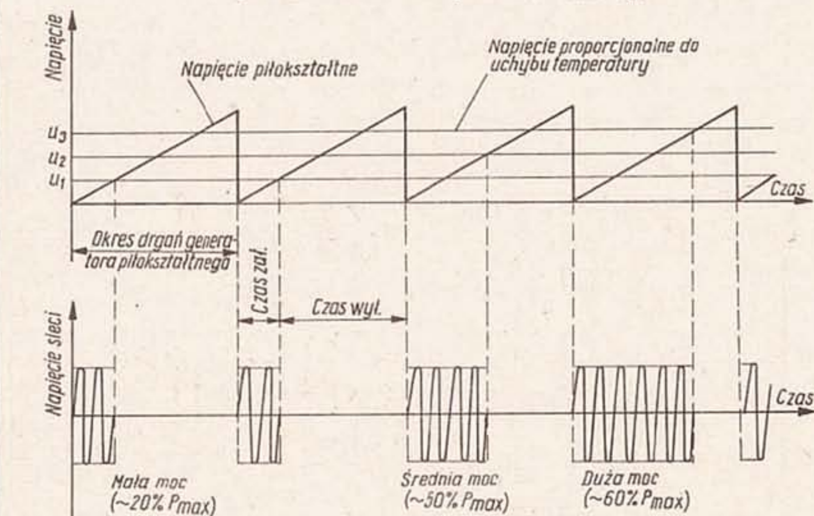
Znacznie lepszą stabilność zapewnia stosowanie tzw. proporcjonalnej regulacji temperatury, gdzie moc grzejna doprowadzona do ogrzewanego obiektu jest liniową funkcją różnicy między temperaturą rzeczywistą a zadaną. Taką regulację można wykonać przez:

- uzależnienie kąta wyzwalania tyrystora (lub triaka), będącego elementem łączącym, od uchybu regulacji (sterowanie fazowe tyrystora),
- takie dobranie momentu włączenia prądu obciążenia, aby stosunek czasu włączenia do czasu wyłączenia (a tym samym średnia moc) był proporcjonalny do uchybu regulacji. Zmiany mocy grzejnej są uśredniane w funkcji czasu przez obiekt o dużej stałej czasu.

Tego typu funkcję realizuje się przez uzupełnienie regulatora dwustanowego generatorem przebiegu piłokształtnego, ρ




Rys. 1. Zasada działania regulatora dwustanowego




Rys. 2. Zasada proporcjonalnej regulacji temperatury

określonej (zależnej od parametrów obiektu regulacji) szybkości narastania napięcia. Układ porównuje chwilową wartość napięcia piłokształtnego z napięciem wejściowym (będącym funkcją temperatury) i odpowiednio włącza lub wyłącza element grzejny. Zasadę proporcjonalnej regulacji temperatury ilustrują przebiegi przedstawione na rys. 2. W rozwiązaniu tym częstotliwość i amplituda oscylacji nie zależą od stałych czasu obiektu regulacji, lecz od okresu przebiegu piłokształtnego. Umożliwia to taki jego dobór, aby w danych warunkach zoptymalizować czynność regulacji.

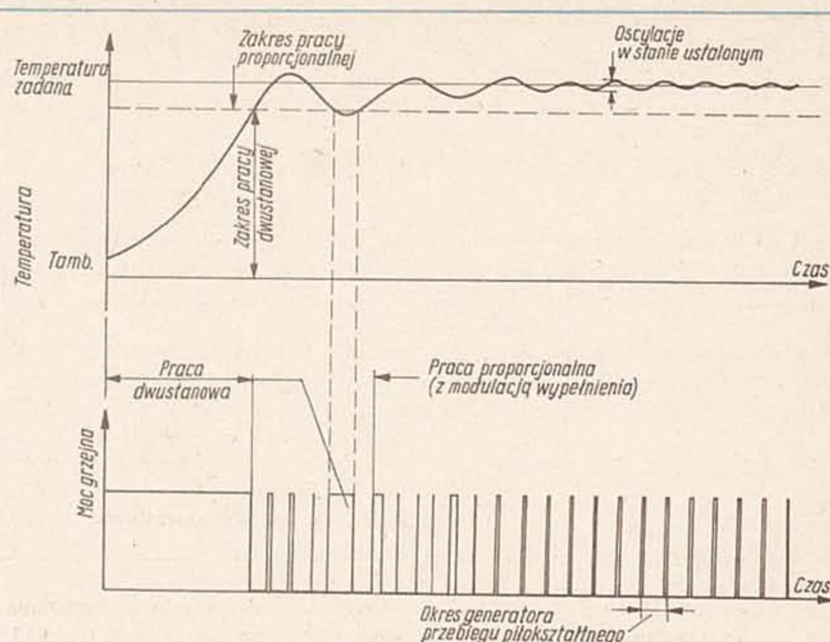
W praktyce stosuje się włączanie mocy grzejnej w chwili przejścia przez zero napięcia sieci zasilającej (tzw. grupowe lub pełnookresowe włączanie mocy). Jest to szczególnie uzasadnione w wypadku rezystancyjnego lub nieznacznie indukcyjnego charakteru obciążenia (spirale grzejne o mocy do 1 kW [1]).

Ten sposób pracy, dzięki załączaniu obu okresów nie zniekształconego prądu sinusoidalnego ma następujące zalety:

- równomiernie obciążone są oba półokresy sieci zasilającej,
- unika się dużych stromości komutacyjnych di/dt w obwodzie mocy,
- element łączący pracuje w mniej krytycznych warunkach,
- wyeliminowane zostają zakłócenia radioelektryczne,
- eliminuje się efekt „przygasania" światła w wypadku sieci domowych obciążonych dużymi prądami.

Metodę tę wykorzystuje się w obu wymienionych poprzednio sposobach regulacji, a także we wszelkich tzw. synchronicznych łącznikach prądu przemiennego.

Dość skomplikowana budowa elektryczna takich łączników spowodowała, że wiele firm światowych produkuje je w postaci monolitycznych układów scalonych (CA3058, CA3059 — RCA; GEL300 — General Electric; UAA145, U217B — Siemens; L121 — SGS Ates). Układy te w wielu wypadkach są wyposażone w bloki umożliwiające wykorzystywanie ich jako proporcjonalnych regulatorów temperatury [3, 5].




Rys. 3. Zasada działania regulatora proporcjonalno-dwustanowego

## OPIS UKŁADU

Przedstawione tu rozwiązanie jest oparte w ogólnych zarysach na założeniach wykorzystanych w produkowanym od kilku lat układzie scalonym CA3059 [2], lecz wykonano je całkowicie przy użyciu elementów łatwo dostępnych w kraju.

Dodatkowo ulepszono, w stosunku do rozwiązań opisywanych w literaturze [5, 7], zasadę pracy regulatora. W przedstawionym tu opisie układ działa na zasadzie regulacji proporcjonalno-dwustanowej. Tego typu rozwiązanie, łącząc w sobie pozytywne cechy regulacji dwustanowej i proporcjonalnej, zapewnia szybkie dochodzenie obiektu regulacji do zadanej temperatury, dobrą jej stabilizację, zmniejszenie oscylacji w stanie ustalonym oraz zwiększenie zakresu zmian stałej czasu obiektu bez dużych zmian podstawowych parametrów regulacji.

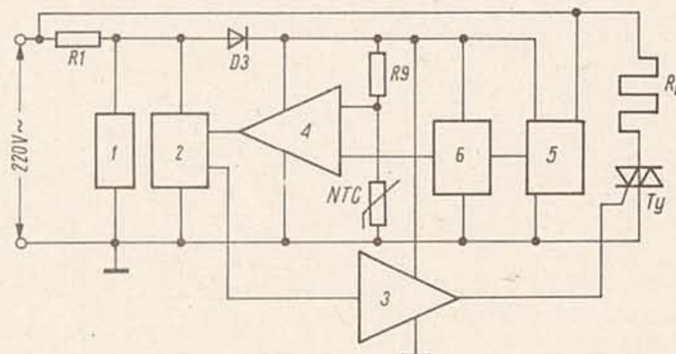
Układ w wypadku dużego uchybu temperatury pracuje jako regulator dwustanowy, natomiast po zmniejszeniu się uchybu poniżej pewnego progu, jako proporcjonalny [10], jak to przedstawiono na rys. 3.

Wykonuje się tę regulację przez sumowanie przebiegu piłokształtnego (regulator proporcjonalny) ze składową stałą (regulator dwustanowy). Tego typu przebieg wykorzystuje się jako napięcie odniesienia (zadane) regulatora proporcjonalno-dwustanowego.

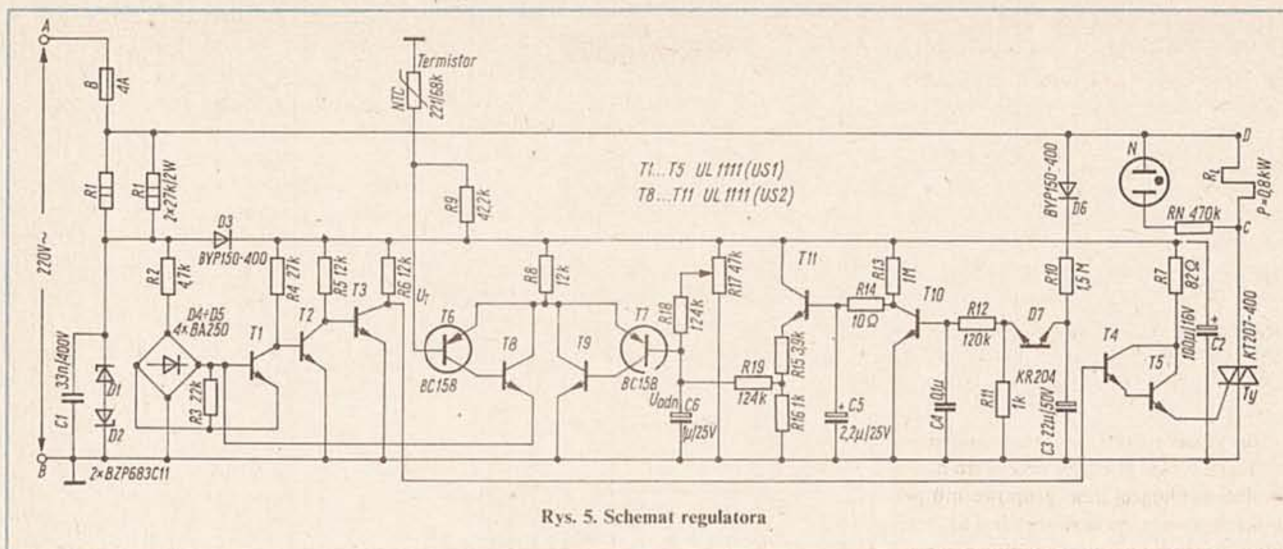
Schematy urządzenia przedstawiono na rys. 4 i 5.

Blok synchronizacji z siecią dostarcza impulsów prostokątnych o czasie trwania ok. 1 ms w chwilach przejścia przez zero napięcia sieci zasilającej. Napięcie sieci doprowadzone przez rezystor R1 jest ograniczone dwustronnie przez diody D1 i D2. Przebieg po ograniczeniu ma kształt trapezoidalny, zbliżony do prostokątnego, o nachyleniu zboczy zależnym od pojemności kondensatora C1. Pojemność ta wpływa również na przesunięcie zboczy względem chwili przejścia przez zero napięcia zasilającego. Zadaniem mostka prostowniczego jest uformowanie sygnału impulsowego, którego poziom względem masy jest przesuwany przez tranzystor T1. Tranzystory T2 i T3 wzmacniają i ograniczają przebieg, wytwarzając szpilkowy sygnał prstokątny, doprowadzany następnie poprzez wzmacniacz prądowy-separator T4, T5 do bramki triaka.

Zasilacz wykonano z zastosowaniem diody




Rys. 4. Schemat blokowy regulatora
1 — ogranicznik, 2 — synchronizator, 3 — wzmacniacz prądowy, 4 — komparator, 5 — generator przebiegu piłokształtnego, 6 — blok zadawania napięcia odniesienia




Rys. 5. Schemat regulatora

D3 i kondensatora C2, wykorzystując napięcie stabilizowane przez układ ogranicznika z diodami D1, D2.

Blokiem porównującym napięcie odniesienia z napięciem wejściowym jest komparator wykonany z tranzystorami T6...T9. Jego sygnał wyjściowy kluczuje przenoszenie impulsów synchronizacji sieci przez tranzystor T1, polaryzując go do stanu nasycenia dla $U_T > U_{odn}$ ($U_T$ — napięcie proporcjonalne do temperatury rzeczywistej, uzyskiwane przy użyciu termistora).

Zastosowanie komparatora różnicowego znacznie poprawia stabilność termiczną regulatora.

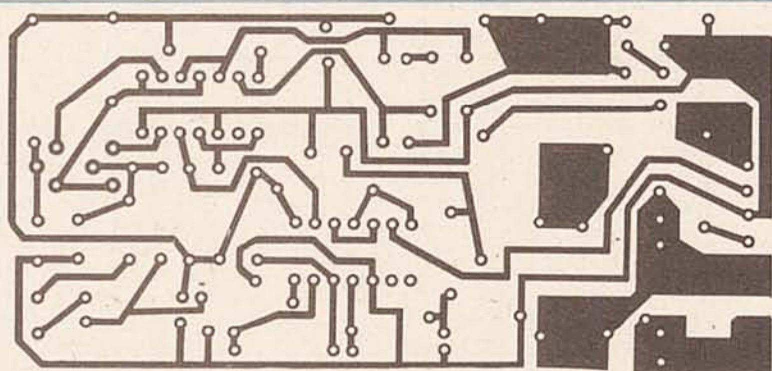
Układ generatora przebiegu piłokształtnego [7] wykonano z diakiem oraz tranzystorami T10 i T11. Działa ona w sposób następujący.

Kondensator C3 jest ładowany przez rezystor R10 jednopołówkowo wyprostowanym napięciem sieci; w tym samym czasie z napięcia regulatora jest ładowana prawie liniowo pojemność kondensatora C5 przez rezystor R13 o dużej wartości. Wzrost napięcia na kondensatorze C3 powyżej progu załączenia diaka (ok. 30 V) rozpoczyna lawinowy wzrost prądu i rozładowanie kondensatora C3. Napięcie na bazie tranzystora T10 wzrasta (na czas określony przez elementy C4, R12), co powoduje jego nasycenie i rozładowanie kondensatora C5 przez rezystor zabezpieczający R14. Dzięki specyficznej charakterystyce łącznika typu DIAC proces rozpoczyna się ponownie od jego odcięcia po prawie całkowitym rozładowaniu kondensatora C3, co umożliwia ponowny wzrost napięcia na kondensatorze C5. Wtórnik emiterowy tranzystora T11 dopasowuje generator do następnego bloku regulatora.

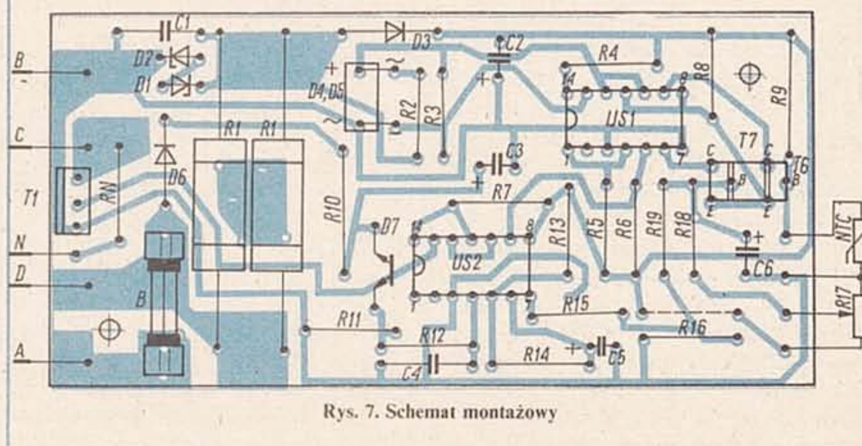
Przebieg na wyjściu tak wykonanego generatora nie jest idealnie liniowy, lecz doskonale nadaje się do zastosowania w obwodzie regulacji proporcjonalnej. Jego częstotliwość zależy od napięcia sieci, R10, C3 i napięcia $U_p$ diaka, a szybkość narastania napięcia na wyjściu od napięcia $U_{cc}$, R13, C5 i elementów dzielnika R15, R16. Zmiany wartości napięć zasilania nie wpływają w sposób istotny na jakość regulacji, gdyż dobór częstotliwości generatora nie jest krytyczny, a górny zakres napięcia generatora nie jest ważny ze względu na pracę regulatora poniżej tego zakresu.

W bloku zadawania napięcia odniesienia wykorzystano rezystory R15...R19 i kondensator filtrujący C6. Sumowanie napięć: piłokształtnego i stałego następuje w obwodzie bazy tranzystora T7.

W regulatorze zastosowano 2 układy scalone UL1111 (tranzystory T1...T5 i T8...T11). Z powodu trudności na rynku ze scalonymi parami tranzystorów p-n-p, wykorzystano jako T6, T7 dwa egzemplarze tranzystorów BC158 pochodzące z tej samej serii, umieszczając je na wspólnym radiatorze dla utrzymania zbliżonych warunków cieplnych pary. Jako diody D4...D5 użyto mostka 4BA250 w celu zachowania maksymalnie wysokiej symetrii szpilkowych impulsów synchronizacji dla obu półokresów sieci zasilającej. Kondensatory C3, C5 (C6) powinny być tantalowe dla uzyskania od-



Rys. 6. Płytka drukowana regulatora 50 × 100 (skala 1:1)




Rys. 7. Schemat montażowy

powiednio dobrej stabilności długoczasowej oraz cieplnej parametrów przebiegu piłokształtnego.
Jako elementy zadające napięcie odniesienia należy zastosować rezystory odpowiednio wysokiej jakości (R15, R16, R18, R19 — AT lub MŁT 0,5 W), potencjometr R14 — drutowy (wieloobrotowy) lub tzw. precyzyjny. Równie dobrej jakości powinien być rezystor R9. Bezpiecznik powinien być szybki, o charakterystyce czasu przystosowanej do zabezpieczenia tyrystorów. Układ zmontowano na płytce drukowanej (rys. 6, 7), przykręcając triak do radiatora aluminiowego (50 × 100 × 2).

## URUCHOMIENIE i MOŻLIWOŚCI ROZBUDOWY

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów powinien od razu pracować. W zależności od parametrów obiektu regulacji i wymaganego zakresu temperatur powinny być dobierane następujące parametry regulatora:

- Częstotliwość przebiegu piłokształtnego — jest ustawiona wartość ok. 0,3 Hz, co jest wartością odpowiednią dla większości obiektów inercyjnych. Wyjątek stanowią obiekty o bardzo małej stałej czasu, gdzie częstotliwość piły należy zwiększyć w celu uzyskania małych oscylacji w stanie ustalonym (dobór R15, C3).
- Amplituda przebiegu piłokształtnego na bazie tranzystora T7; dla obiektów o niewielkich wartościach czasu opóźnienia można ją zmniejszyć (podwyższyć próg przejścia regulatora z pracy dwustanowej w zakres proporcjonalny) przez zmianę współczynnika podziału dzielnika R15/R16 lub zwiększenie wartości kondensatora C5.
- Zakres regulowanej temperatury można zmniejszyć przez włączenie rezystorów szeregowo z potencjometrem R17 i zmniejszenie jego wartości (dla podanych wartości dzielników i termistora NTC uzyskuje się zakres regulacji ok. 20...125°C).

Wadami przedstawionego rozwiązania są:
- brak izolacji od sieci,
- brak zabezpieczenia przed rozwarciem układu termistora,
- nieliniowa skala temperatury potencjometru R17.

Można je usunąć przez:
- uzupełnienie układu transformatorem sieciowym i np. optoelektronicznymi elementami sprzęgającymi z tyrystorem;
- dobudowanie bloku zabezpieczenia (3 diody, 1 tranzystor [2]),
- linearyzację skali przez zastosowanie rezystorów bocznikujących suwak potencjometru R17 (kłopotliwy dobór), czujnika temperatury o liniowej charakterystyce (termopara, platynowy termometr rezystacyjny lub złącze p-n spolaryzowane w kierunku zaporowym) albo wybór skokowy kilku zadanych wartości temperatury.

Tych uzupełnień nie uwzględniono w związku z dążeniem do uproszczenia układu, mogą być natomiast wykorzystane w rozwiązaniach bardziej złożonych. *J.K.*

LITERATURA


[1] Barlik R., Nowak M.: Technika tyrystorowa. WNT, 1983
[2] Granieri G.J.: Application of the RCA-CA3058 and 3059 Zero Voltage Switches in Thyristor Circuits, Appl. Note ICAN — 6158, 1973, RCA
[3] Klaschke G., Hofer R.: Układy elektroniki profesjonalnej. WKiŁ, 1985
[4] Limann O.: Elektronika bez wielkich problemów. WKiŁ, 1976
[5] Luciński J.: Układy z tyrystorami dwukierunkowymi. WNT, 1982
[6] Markowski A., Kostro J., Lewandowski A.: Automatyka w pytaniach i odpowiedziach. WNT, 1979
[7] Rajchert F., Sitnik A., Stępień J.: Tyrystory i ich zastosowania. WKiŁ, 1977
[8] Szopliński Z.: Automatyka stosowana. WKiŁ, 1980
[9] Tkaczyk Z.: Regulator temperatury. „Re" nr 8/1982
[10] Tkaczyk Z.: Włącznik z układem scalonym U217B. „Re" nr 7/1984



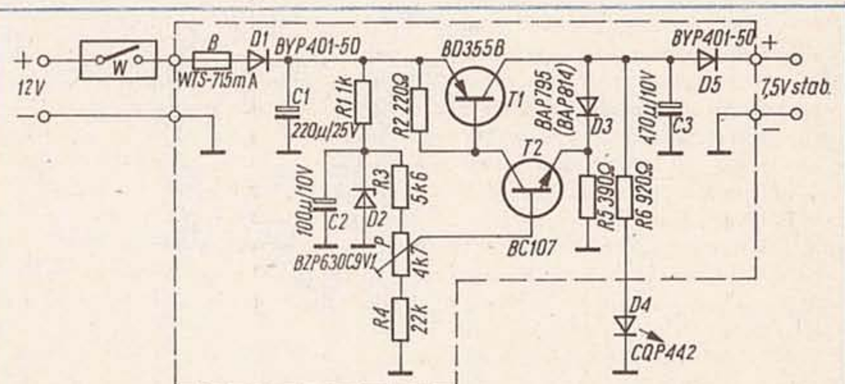

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

# Samochodowy zasilacz do magnetofonu

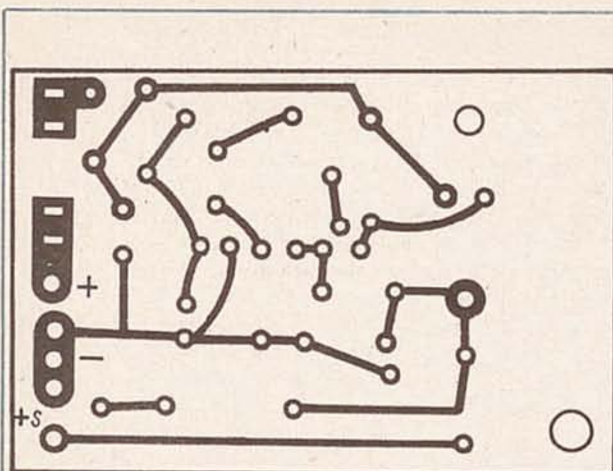
WITOLD MICHNOL

**Opisany niżej zasilacz został wykonany z myślą o możliwości korzystania z radiomagnetofonu w samochodzie. Większość przenośnych radiomagnetofonów jest przystosowanych do zasilania napięciem 7,5 V z wewnętrznego źródła (baterie). Samochodowy zasilacz obniża napięcie 12...14 V z akumulatora pojazdu, do 7,5 V.**

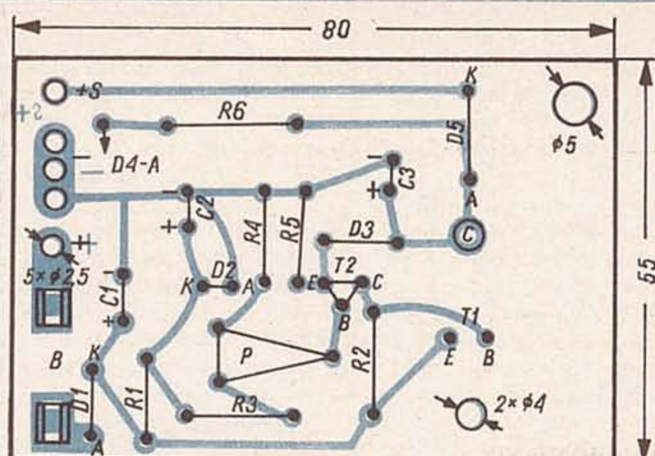
Schemat zasilacza przedstawiono na rys. 1. Na rezystorach: R3, P, R4 utrzymują się stałe wartości napięcia, których suma jest równa napięciu Zenera diody D2. Tranzystory T2 i T1 są zasilane stałym, niezależnym napięciem do napięcia sieci pokładowej samochodu. Na wyjściu utrzymuje się stałe napięcie 7,5 V umożliwiające zasilanie radiomagnetofonu, odbiornika lub podobnego sprzętu. Zmieniając wartości rezystorów R3 i R4 można uzyskać na wyjściu inne, żądane napięcie. Należy przy tym pamiętać, że napięcie to wzrasta, gdy zmniejsza się wartość rezystora R3 lub zwiększa wartość rezystora R4. Z zasilacza można z powodzeniem pobierać prąd do 700 mA, a po zmianie bezpiecznika B i zwiększeniu powierzchni radiatora tranzystora T1, pobór prądu można zwiększyć. Dioda D1 zabezpiecza układ elektroniczny przed uszkodzeniem w wypadku odwrotnego przyłączenia zasilacza w samochodzie.




Rys. 1. Schemat zasilacza

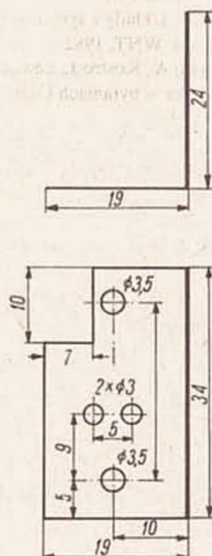


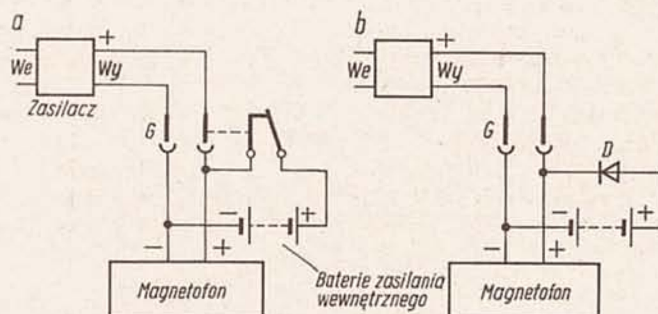

Rys. 2. Płytka z połączeniami drukowanymi




Rys. 3. Schemat montażowy płytki

Rys. 4. Radiator tranzystora T1




**Rys. 5. Schemat połączenia zasilacza z magnetofonem (odbiornikiem)**
a — wyposażonym w gniazdo z wyłącznikiem
b — z gniazdem bez odłączania baterii wewnętrznych

Potencjometr P służy do nastawienia napięcia wyjściowego. Dowolnego typu dioda krzemowa D3 (BAP795, BAP814 itp.) włączona w kierunku przewodzenia, stabiliuje napięcie baza-emiter tranzystora T2. Włączenie zasilacza sygnalizuje zielona dioda elektroluminescencyjna D4. Pełni ona jednocześnie funkcje wstępnego obciążenia.

Dioda D5 uniemożliwia przepływ prądu z baterii odbiornika do zasilacza, np. gdy ten ostatni jest wyłączony. Może być jednak pominięta, gdy zasilany sprzęt będzie miał gniazdko z odłącznikiem baterii.

Układ elektroniczny został zmontowany na płytce drukowanej wykonanej według rys. 2 i 3 oraz na stałe zamocowany w samochodzie.

Po uruchomieniu zmontowanego układu w samochodzie i ustaleniu właściwego napięcia, należy zabezpieczyć potencjometr przed rozregulowaniem. Odprowadzenie ciepła z tranzystora T1 zapewnia radiator wykonany zgodnie z rys. 4 z blachy aluminiowej o grubości 1,5 mm. Przy montażu układu w samochodzie należy zwrócić uwagę, aby radiator nie stykał się z częściami metalowymi. Wskazane jest także, by układ elektroniczny znajdował się w miejscu, w którym panuje w miarę niska temperatura, a nawet nieco przewiewnym, co zapewni dodatkowe chłodzenie tranzystora T1. Odpowiednim miejscem w samochodzie Polski Fiat 126p jest komora bagażnika.

Sposób połączenia zasilacza z radiomagnetofonem zależy od rodzaju tego sprzętu. Najlepszym jednak rozwiązaniem jest wbudowanie (jeżeli brak fabrycznego) gniazda do przełączenia zasilania zewnętrznego. Gnazdo takie powinno mieć wyłącznik odłączający zasilanie wewnętrzne z baterii po włączeniu wtyczki zasilacza zewnętrznego, jak to przedstawiono na rys. 5a. W takim wypadku dioda D5 jest zbyteczna. Jeżeli jednak nie ma możliwości odłączenia baterii w czasie korzystania z zasilacza, należy pozostawić diodę D5 i wstawić dodatkową w zasilanym urządzeniu między bateriami i zasilanym układem elektronicznym (rys. 5b). Uruchomienie układu polega na ustaleniu potencjometrem P odpowiedniej wartości napięcia wyjściowego.

# Dalekosiężna propagacja fal ultrakrótkich

TADEUSZ SOŁTYSIK

**Opublikowane w numerach 5 i 11/85 „Re" artykuły nt. odbioru odległych stacji TV i UKF-FM wzbudziły duże zainteresowanie szerokiego grona Czytelników. Wielu z nich przekonanych, iż o możliwości odbioru emisji dalekich nadajników ultrakrótkofalowych decyduje jedynie stopień rozbudowania systemu antenowego oraz czułość odbiornika, prosi o zamieszczenie artykułów opisujących konkretne rozwiązanie odbiorczych instalacji antenowych, zapewniających regularny i stabilny odbiór najodleglejszych stacji TV i UKF-FM. W rzeczywistości o możliwości odbioru dalekich nadajników ultrakrótkofalowych nie decyduje w głównej mierze stopień rozbudowania systemu antenowego, czy czułość odbiornika, lecz występowanie szczególnie korzystnych warunków propagacyjnych, będących efektem zjawisk fizycznych zachodzących w troposferze i jonosferze.**

## WPŁYW TROPOSFERY NA DALEKOSIĘŻNĄ PROPAGACJĘ FAL ULTRAKRÓTKICH

Propagacja fal radiowych, a szczególnie fal ultrakrótkich, w najniższych warstwach atmosfery ziemskiej jest w znacznym stopniu uzależniona od warunków meteorologicznych. Ich wpływ objawia się w postaci załamywania się fal radiowych w troposferze, czyli występowaniem zjawiska refrakcji troposferycznej. Do określenia wpływu troposfery na zachodzącą w niej refrakcję fal radiowych wprowadzono pojęcie współczynnika refrakcji troposferycznej. Współczynnik ten jest związany z przenikalnością dielektryczną powietrza, wyrażony wzorem:

$$n = \sqrt{Er}$$

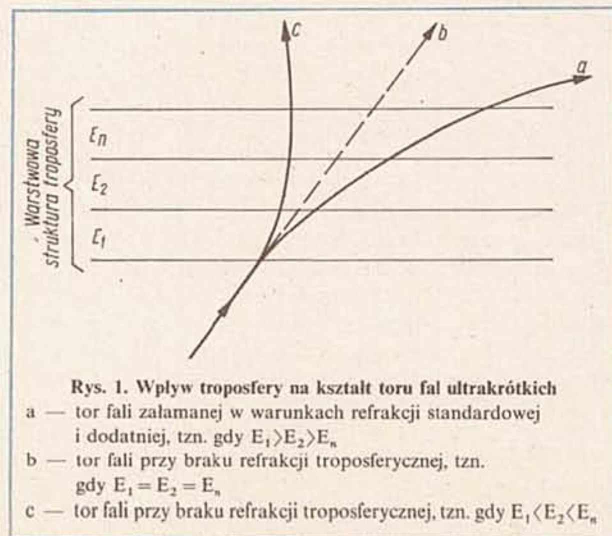
w którym:
n — współczynnik refrakcji troposferycznej,
Er — względna przenikalność dielektryczna powietrza.

Przenikalność dielektryczna powietrza zależy od jego wilgotności, temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego. Temperatura, wilgotność i ciśnienie w troposferze nieustannie zmieniają się, zatem zmienia się również przenikalność dielektryczna powietrza. W rezultacie wartość gradientu współczynnika refrakcji waha się w dość szerokich granicach, wywołując zmianę stopnia załamywania się fal elektromagnetycznych, a tym samym zmiany ich trajektorii propagacji (rys. 1). Konsekwencją tego może być zarówno wydatne zwiększenie, jak i skrócenie zasięgu nadajnika ultrakrótkofalowego.

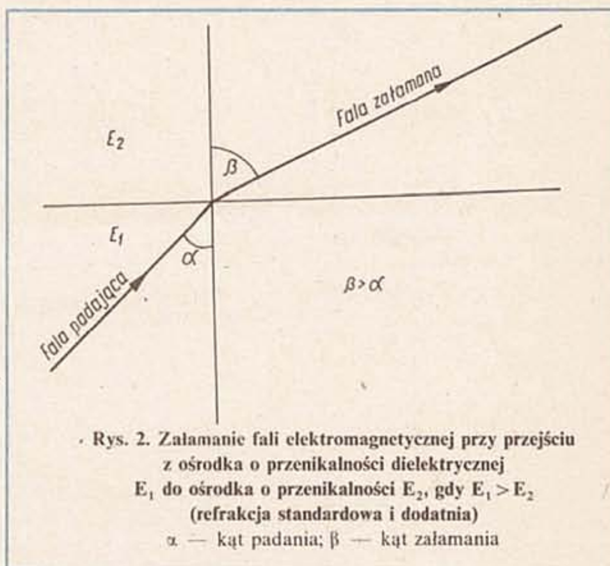
W troposferze istnieją pewne przeciętne, najczęściej występujące warunki, pozwalające zdefiniować tzw. troposferę standardową, w której temperatura maleje wraz ze wzrostem wysokości o 6°C na kilometr, ciśnienie powietrza wynosi 1013 hPa (760 mm Hg), ciśnienie pary wodnej 1000 Pa i maleje o około 330 Pa na kilometr.

W związku z faktem, iż w warunkach troposfery standardowej temperatura, wilgotność i ciśnienie powietrza maleją ze wzrostem wysokości, wartości E i n również maleją, dążąc do jedności. Zmniejszanie się stałej dielektrycznej powietrza ze wzrostem wysokości powoduje zmiany toru fal elektromagnetycznych, gdyż ich prędkość fazowa jest odwrotnie proporcjonalna do współczynnika załamania ośrodka, którego wartość zależy od przenikalności dielektrycznej powietrza. Wskutek tego prędkość propagacji fal rośnie z wysokością, co powoduje zakrzywienie ich toru ku powierzchni ziemi (rys. 1 krzywa a i rys. 2).

W warunkach troposfery standardowej zakrzywienie toru fal ku powierzchni ziemi jest stosunkowo niewielkie. Powoduje ono jednak pewien wzrost zasięgu nadajnika ultrakrótkofalowego poza horyzont geometryczny na odległość tzw. horyzontu radiowego. Takie zakrzywienie toru fal określa się mianem refrakcji standardowej. Dlatego też przy wyznaczaniu efektywnego zasięgu nadajnika TV, czy UKF-FM posługujemy się pojęciem horyzontu radiowego określanego wzorem uwzględniającym wpływ refrakcji standardowej na zwiększenie zasięgu poza horyzont geometryczny.




**Rys. 1. Wpływ troposfery na kształt toru fal ultrakrótkich**
a — tor fali załamanej w warunkach refrakcji standardowej i dodatniej, tzn. gdy $E_1 > E_2 > E_n$
b — tor fali przy braku refrakcji troposferycznej, tzn. gdy $E_1 = E_2 = E_n$
c — tor fali przy braku refrakcji troposferycznej, tzn. gdy $E_1 < E_2 < E_n$



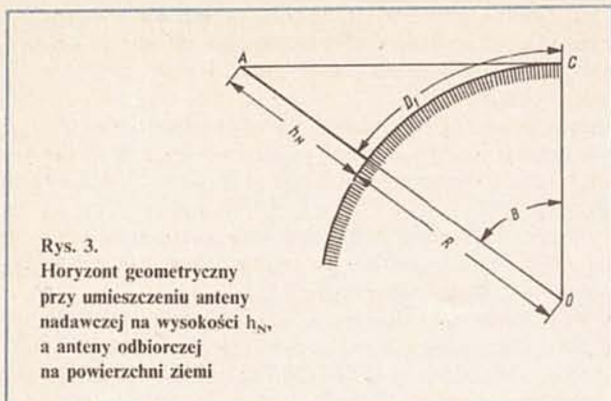

**Rys. 2. Załamanie fali elektromagnetycznej przy przejściu z ośrodka o przenikalności dielektrycznej $E_1$ do ośrodka o przenikalności $E_2$, gdy $E_1 > E_2$ (refrakcja standardowa i dodatnia)**
α — kąt padania; β — kąt załamania

Odległość horyzontu geometrycznego można wyznaczyć z następujących wzorów.

Z trójkąta OAC (rys. 3) wynika:

$$\cos B = \frac{R}{R + h_N}$$

$$\sin B = \sqrt{1 - \left(\frac{R}{R + h_N}\right)^2} = \frac{\sqrt{2Rh_N + h_N^2}}{R + h_N}$$



Rys. 3. Horyzont geometryczny przy umieszczeniu anteny nadawczej na wysokości $h_N$, a anteny odbiorczej na powierzchni ziemi

Ponieważ kąt B jest w praktyce bardzo mały, a wysokość zawieszenia anteny nadawczej h dużo mniejsza od promienia ziemi R, można przyjąć, że $\sin B \simeq B$ i pominąć $h_N^2$. Wówczas wzór na kąt B przyjmie postać:

$$B = \frac{\sqrt{2 \cdot Rh_N}}{R}$$

Kąt B jest równy stosunkowi łuku do promienia, więc

$$B = \frac{D_1}{R}.$$

Z porównania:

$$\frac{D_1}{R} = \frac{\sqrt{2 \cdot Rh_N}}{R}$$

otrzymujemy wzór umożliwiający wyznaczenie odległości horyzontu geometrycznego:

$$D_1 = \sqrt{2 \cdot Rh_N}.$$

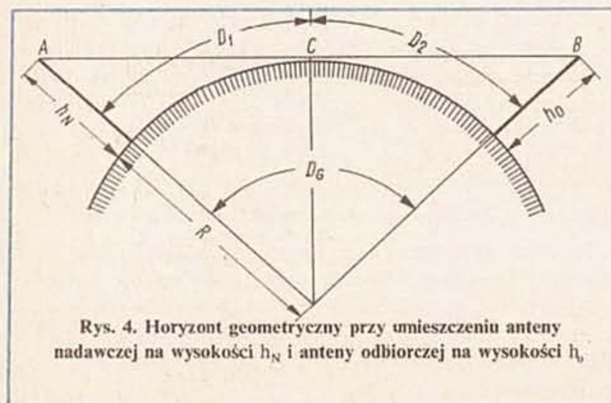
Podstawiając wartość promienia ziemi $R = 6{,}37 \cdot 10^6$ [m] i wyrażając wysokość anteny nadawczej $h_N$ w metrach, otrzymujemy wzór umożliwiający wyznaczenie odległości horyzontu geometrycznego $D_1$ w km, gdy antena nadawcza jest umieszczona na pewnej wysokości, a odbiorcza na powierzchni ziemi:

$$D_1 = 3{,}57 \cdot \sqrt{h_N}\,[\text{km}]$$

Jeżeli obie anteny są umieszczone na pewnej wysokości (rys. 4), całkowity zasięg geometryczny A-C-B jest równy sumie zasięgów poszczególnych anten:

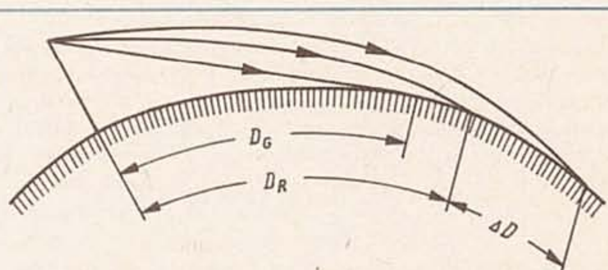
$$D_G = D_1 + D_2 = \sqrt{2R} \cdot (\sqrt{h_N} + \sqrt{h_o}) =$$
$$= 3{,}57 \cdot (\sqrt{h_N} + \sqrt{h_o})\,[\text{km}]$$

Horyzont radiowy jest około 15% większy od horyzontu geometrycznego i wynosi: $R_D = 4{,}12 \cdot (\sqrt{h_N} + \sqrt{h_o})$ [km].



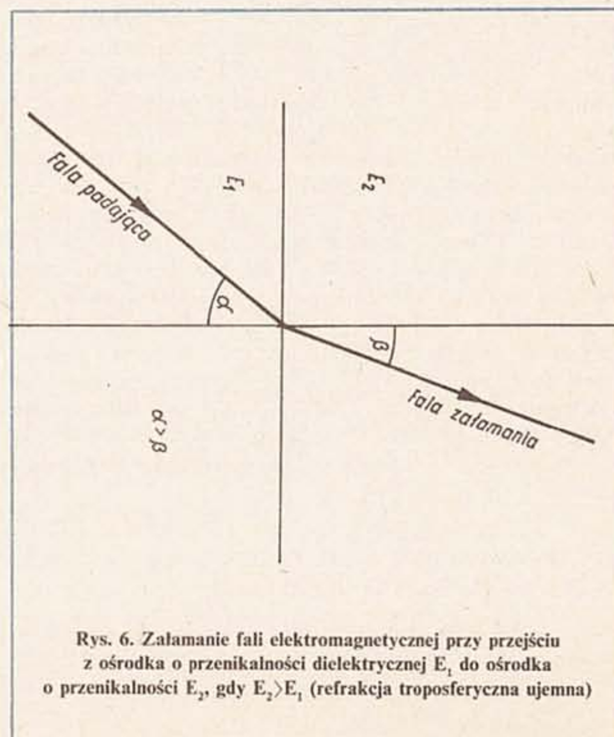
Rys. 4. Horyzont geometryczny przy umieszczeniu anteny nadawczej na wysokości $h_N$ i anteny odbiorczej na wysokości $h_o$

Gdy refrakcja troposferyczna jest większa od standardowej, co powstaje wówczas, gdy przenikalność dielektryczna powietrza szybko maleje z wysokością, fala jest silniej zaginana ku powierzchni ziemi i zasięg nadajnika ultrakrótkofalowego poza horyzont geometryczny znacznie wzrasta, przekraczając pułap horyzontu radiowego. Refrakcję taką nazywamy dodatnią. Niejednokrotnie powoduje ona zwiększenie zasięgu nadajnika TV lub UKF-FM na odległość ponad 2000 km (rys. 5).
Może wystąpić również refrakcja ujemna. Powstaje ona wówczas, gdy przenikalność dielektryczna powietrza szybko rośnie z wysokością, co zachodzi najczęściej, gdy wilgotność powietrza silnie wzrasta z wysokością lub gdy temperatura szybko obniża się ze wzrostem wysokości. Przy refrakcji ujemnej tor fal ulega



Rys. 5. Zwiększenie zasięgu nadajnika ultrakrótkofalowego poza horyzont radiowy dzięki refrakcji troposferycznej dodatniej
$D_G$ — horyzont geometryczny, $D_R$ — horyzont radiowy, $\Delta D$ — przyrost zasięgu nadajnika UKF

zakrzywieniu ku górze, wydatnie zmniejszając zasięg nadajników TV i UKF-FM (rys. 1c i rys. 6). Kilkakrotnie autor obserwował skrócenie zasięgu nadajników ultrakrótkofalowych do 50% w stosunku do zasięgu stacji przy refrakcji standardowej.
Z obserwacji wynika jednak, że zjawisko refrakcji ujemnej występuje znacznie rzadziej niż refrakcji dodatniej i praktycznie zachodzi jedynie w ekstremalnych warunkach atmosferycznych, przy wyjątkowo dużej wilgotności powietrza.
Wartość współczynnika załamania, głównie wpływającego na poziom refrakcji (ujemna, standardowa, dodatnia, superrefra-



Rys. 6. Załamanie fali elektromagnetycznej przy przejściu z ośrodka o przenikalności dielektrycznej $E_1$ do ośrodka o przenikalności $E_2$, gdy $E_2 > E_1$ (refrakcja troposferyczna ujemna)

kcja) oraz gradient pionowy tego współczynnika ulega znacznym zmianom zarówno w ciągu doby, jak i podczas każdej pory roku. Zmiany te zależą przede wszystkim od wahań temperatury i wilgotności przyziemnych warstw powietrza w ciągu dnia i w ciągu pory roku.

Na podstawie obserwacji jakości odbioru odległych nadajników TVP, TV CSRS oraz stacji UKF-FM można stwierdzić, iż dobowe wahania gradiendu współczynnika refrakcji, a tym samym fluktuacje natężenia pola (najsilniej odczuwalne na granicy zasięgu nadajnika) występują najwyraźniej latem podczas pogodnych, bezchmurnych dni, gdy powierzchnia ziemi silnie ogrzewa się podczas dnia, a w nocy intensywnie ochładza.

Przyziemne warstwy powietrza, ogrzewające się od powierzchni ziemi wywołują konwekcję oraz turbulencyjny* ruch powietrza ku górze, powodując mieszanie się mas powietrznych.

Po zachodzie słońca turbulencja powietrza powoli maleje. Następuje szybkie oziębienie się powierzchni ziemi oraz towarzyszące mu znacznie szybsze ochłodzenie się przyziemnych warstw powietrza w porównaniu z górnymi. W wyniku tego zjawiska powstaje inna niż w warunkach troposfery standardowej zmiana temperatury z wysokością. Temperatura nie obniża się ze wzrostem wysokości o około 6°C na kilometr, ale wzrasta, co określa się mianem inwersji temperatury.

Przyczyną wystąpienia inwersji temperatury może być również przesuwanie się ciepłego i suchego powietrza znad lądu nad chłodniejszą powierzchnię morza.

Tak specyficzny rozkład temperatur wywołuje szybkie zmniejszanie się przenikalności dielektrycznej powietrza wraz ze wzrostem wysokości, a tym samym silniejsze zakrzywienie toru fal ku powierzchni ziemi. Bezpośrednim tego skutkiem jest wzrost wartości użytecznego natężenia pola od nadajnika TV lub UKF-FM na granicy zasięgu stacji oraz w strefie dalekiej.

Omówione zjawisko występuje najczęściej wieczorem, w nocy oraz nad ranem przez kilka godzin po wschodzie słońca. Jego dobową cykliczność potwierdzają obserwacje jakości odbioru radiofonicznych nadajników UKF-FM z ośrodka RTV Wrocław—Ślęża w odległości 180 km, prowadzone przez kilka lat. Najbardziej stabilny odbiór nadajników UKF-FM z ośrodka na Ślęży obserwuje się w godzinach porannych (do godz. 9., najpóźniej 10.) i wieczornych.

Największe fluktuacje natężenia pola mają miejsce w południe. Całkowicie odmiennie przedstawia się sytuacja podczas dni pochmurnych, gdy gęste chmury izolują powierzchnię ziemi przed nagrzewaniem w ciągu dnia. W takich warunkach dobowe fluktuacje natężenia pola w strefie dalekiej zazwyczaj nie występują.

Refrakcja troposferyczna powoduje zwiększenie zasięgu nadajników na wszystkich zakresach częstotliwości, jednak efekt ten na częstotliwościach poniżej 30 MHz jest słabszy niż na falach ultrakrótkich i tym mniejszy im mniejsza jest częstotliwość fali. Na podstawie obserwacji można stwierdzić, że w zakresie fal średnich, na częstotliwościach powyżej 1000 kHz, troposfera przyczynia się jeszcze do zwiększenia zasięgu stacji. Na falach długich wpływ refrakcji jest już niewielki. Przyczyną zmniejszania się wpływu refrakcji troposferycznej na zasięg stacji przy wykorzystaniu mniejszych częstotliwości jest wzrost długości fal, których długość np. dla radiofonicznego zakresu długofalowego staje się porównywalne z wysokością, na której powstaje proces refrakcji.

## WPŁYW JONOSFERY NA DALEKOSIĘŻNĄ PROPAGACJĘ FAL ULTRAKRÓTKICH

O ile dalekosiężna propagacja troposferyczna ma miejsce w bardzo szerokim zakresie częstotliwości, tzn. w pasmach VHF, UHF, SHF, o tyle dalekosiężna propagacja jonosferyczna charakteryzuje się znacznie węższym zakresem przenoszonych częstotliwości, pojawiając się sporadycznie do częstotliwości stukilkudziesięciu MHz.

Wpływ jonosfery na propagację fal metrowych przejawia się:
— przez refrakcję w warstwie $F_2$ w okresach wzmożonej aktywności słonecznej oraz przez refrakcję w obszarze jonizacji sporadycznej $F_1$;
— w oparciu o rozproszenie jonosferyczne oraz odbicia od sporadycznie tworzącej się warstwy $E_S$, zjonizowanych smug meteorów i kolumn zorzowych.

W jonosferze w ciągu dnia wyróżnia się 4 podstawowe warstwy zjonizowane znajdujące się na następujących wysokościach: D — od 60 do 90 km; E — od 100 do 120 km; $F_1$ — od 180 do 240 km — występująca tylko w porze letniej; $F_2$ — od 230 do 400 km. W nocy zanikają warstwy D i $F_1$, a w pozostałych obszarach E i $F_2$ gęstość elektronowa wyraźnie maleje.

Dotychczasowe obserwacje rozchodzenia się fal metrowych na duże odległości doprowadziły do wniosku, że spośród stałych warstw jonosferycznych najpoważniejszą rolę w propagacji jonosferycznej fal tego zakresu odgrywa warstwa $F_2$.

Największe częstotliwości ulegające refrakcji w warstwie $F_2$ osiągają w okresach dużej aktywności słonecznej wartości 50...60 MHz. Prawdopodobieństwo wystąpienia propagacji jonosferycznej fal ultrakrótkich poprzez stałą warstwę E można w rozważaniach praktycznych pominąć.

Również niewielka jest rola warstwy $F_1$, w której refrakcja fal ultrakrótkich zachodzi tylko wyjątkowo, na małych szerokościach geograficznych, w godzinach południowych i to jedynie w okresie maksimum plam słonecznych.

Sporadycznie w jonosferze na wysokości obszaru E pojawia się silnie zjonizowana warstwa, zwana warstwą sporadyczną $E_S$. Propagacja poprzez warstwę $E_S$ ma miejsce w strefie równikowej, w obu strefach umiarkowanych i w obu strefach zorzy polarnej. W każdym z tych obszarów największe prawdopodobieństwo odbić sporadycznych osiąga swoje maksimum w innej porze doby.

W strefie równikowej odbicia od warstwy $E_S$ zachodzą wyłącznie w porze dziennej, z jednakową intensywnością w ciągu całego roku. Przeciwne zjawisko obserwuje się w strefach zorzy polarnej, gdzie maksimum odbić sporadycznych przypada na porę nocną. Natomiast w strefach umiarkowanych dalekosiężna propagacja fal ultrakrótkich za pośrednictwem warstwy $E_S$ pojawia się najczęściej w okresie letnim (maj — wrzesień) w godzinach dziennych, tj. od 10 do 15 (niekiedy drugie dobowe maksimum ma miejsce między godz. 17...23).

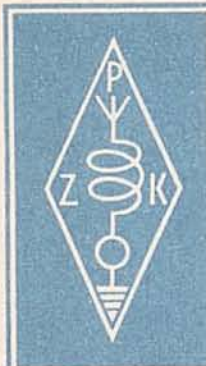
Zasięg propagacji sporadycznej fal ultrakrótkich poprzez warstwę $E_S$ w praktyce ograniczony jest do 2000 km, tj. do jednego skoku fali, ponieważ istnieje niewielkie prawdopodobieństwo napotykania przez falę w drugim miejscu równie korzystnych warunków umożliwiających dalszą propagację na drodze kolejnych odbić.

Tak więc, odbiór stacji TV i UKF-FM z odległości przekraczających o setki kilometrów wyznaczony przez horyzont radiowy normalny zasięg, może mieć miejsce podczas szczególnie korzystnych warunków propagacyjnych, a tym samym jest zjawiskiem sporadycznym i nie mającym charakteru użytkowego. Dlatego też nie jest możliwe opracowanie konkretnych rozwiązań odbiorczych systemów antenowych zapewniających regularny i stabilny odbiór emisji odległych europejskich stacji TV i UKF-FM.

W związku z powyższym należy zwrócić uwagę, iż wykonywanie rozbudowanych systemów antenowych, stosowanie niskoszumnych wzmacniaczy antenowych może przynieść pozytywne rezultaty jedynie w odległościach do maks. 200 km dla odbioru TV oraz 300 km dla odbioru UKF-FM od korzystnie zlokalizowanej stacji nadawczej dużej mocy.

---

* Ruch wirowy cząsteczek gazów



# KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Nr 3 (316) • MARZEC 1987


## WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

■ W dniu 22 listopada ub. r. odbyło się kolejne posiedzenie Prezydium ZG PZK, któremu przewodniczył prezes PZK mgr inż. Jerzy Rutkowski SP5JR. Porządek dnia obejmował m.in.:

— omówienie przygotowań do grudniowej międzynarodowej narady przedstawicieli organizacji radioamatorskich krajów socjalistycznych w Warszawie, mającej na celu podsumowanie zawodów UKF „Zwycięstwo 41", ogłoszenie oficjalnych wyników oraz wręczenie nagród;

— przygotowanie porządku obrad styczniowego Plenum ZG PZK, w którego obradach zaplanowano również udział prezesów wszystkich OW PZK oraz przedstawicieli Ministerstwa Łączności;

— omówienie perspektywicznych planów działalności Polskiego Klubu Amatorskiej Radiolokacji Sportowej;

— zatwierdzenie kalendarza imprez i zawodów sportowych na 1987 r.;

— omówienie obrad i uchwał z I Ogólnopolskiego Spotkania Konstruktorów Przemienników i Radiolatarni Amatorskich „Ogrodzieniec '86".

■ Złoty jubileusz 50-lecia pracy w „eterze" obchodzi jeden z nestorów polskiego krótkofalarstwa — Klemens Kortalla z Wąbrzeźna. Jubilat posługuje się znakiem wywoławczym SP2BE, zaś przed II wojną światową posiadał znak SP1LX. Przypominamy, że w 1978 r. uzyskał On honorowy tytuł krótkofalowca roku. Gratulujemy i życzymy dużo zdrowia oraz dalszych sukcesów w pracy na pasmach.

■ W związku z przypadającym w marcu Międzynarodowym Dniem Kobiet składamy wszystkim naszym Koleżankom z amatorskiej anteny najserdeczniejsze życzenia wszelkiej pomyślności, publikując jednocześnie warunki uzyskania Dyplomu „SP-YL-C".

**Regulamin Dyplomu „SP-YL-C"**

I. Dyplom jest bezterminowy. Łączności zalicza się od 1985.07.21, tj. od dnia powstania Klubu.

II. Do dyplomu zalicza się łączności lub nasłuchy z członkami Ogólnopolskiego Klubu Kobiet Krótkofalowców PZK.

III. Pasma i emisje dowolne.

IV. Punktacja: QSO na KF, 1 pkt., na UKF — 2 pkt.

V. Koszt dyplomu 150 zł dla stacji SP i 10 IRC dla EU i DX.

VI. Dla krajów obozu socjalistycznego dyplom jest bezpłatny.

VII. Opłatę należy wnosić na konto Klubu: PKO Jarosław 65618-938-132.

VIII. Wymagania:
stacje SP — 15 pkt stacje EU — 5 pkt stacje DX — 3 pkt

IX. Zgłoszenia wg obowiązujących wzorów należy wysyłać pod adresem: Ogólnopolski Klub Kobiet Krótkofalowców PZK, 37-500 Jarosław, skr. poczt. 127.

*SP5AHY*

SP - YL - CLUB
Ogólnopolski Klub Kobiet Krótkofalowców
Polskiego Związku Krótkofalowców
37-500 Jarosław
PO. BOX 127

POLISH AMATUER RADIO CLUB STATION

**SPØPYL**

TO RADIO ............ CFM OUR QSO
FOR SPA „FR" LOC KO 10 IA

| DATE | GMT | MHz | RST | 2 WAY |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

DATA POWSTANIA KLUBU 21 LIPIEC 1985 ROK

PSE QSL TNX
DIRECT OR VIA
PZK WARSAW 1 PO BOX 320

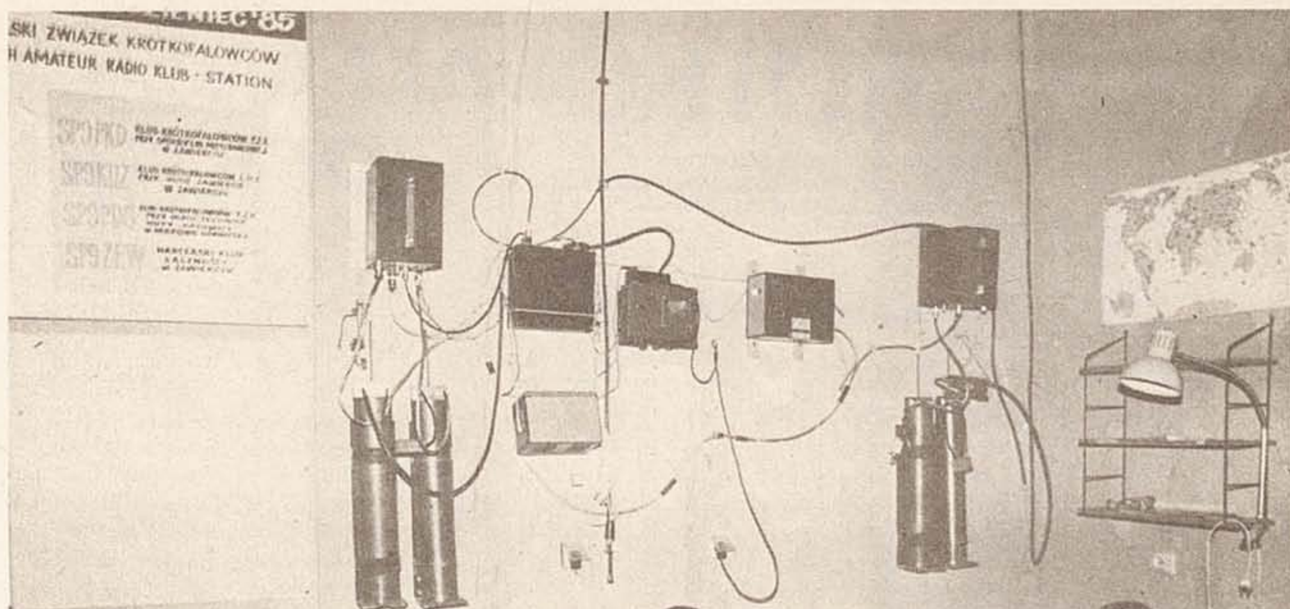
op ............

## I OGÓLNOPOLSKIE SPOTKANIE KONSTRUKTORÓW PRZEMIENNIKÓW i RADIOLATARNI AMATORSKICH „OGRODZIENIEC 1986"

W dniach 15 i 16 listopada ub. r. odbyło się w Ogrodzieńcu k/Zawiercia spotkanie konstruktorów przemienników amatorskich. Spotkanie to zostało zorganizowane z inicjatywy twórców śląskich przemiennika SR9E na wniosek konstruktorów budowanych przemienników z terenu całego kraju. Podczas trwania obrad, które uświetnili swoją obecnością przedstawiciele ZG PZK, LOK, LWP oraz władz miasta Ogrodzieńca, wręczone zostały odznaczenia organizacyjne konstruktorom przemiennika SR9E.

**Prezydium Spotkania Konstruktorów Przemienników „Ogrodzieniec 1986".** *Fot. Paweł Rżeńca — SP4LRF*






Urządzenia nadawczo-odbiorcze śląskiego przemiennika SR9E w Ogrodzieńcu. *Fot. Paweł Rżeńca — SP5LRF*

Obrady odbywały się w Domu Kultury w Ogrodzieńcu, gdzie zakwaterowano wszystkich 60 krótkofalowców-konstruktorów przybyłych z okręgu: SP2, SP3, SP5, SP7, SP8 i SP9. Na pasmach KF i UKF pracowały w tym czasie radiostacje SP9PDG, SP9PEZ oraz SP9PKD, które informowały zainteresowanych korespondentów o przebiegu obrad.

Po części oficjalnej, prowadzonej przez SP9CSW, przystąpiono do wymiany doświadczeń technicznych nabytych przy budowie urządzeń przemiennikowych. W tej części głos zabierali: SP9JRL przedstawiciel grupy konstruktorów SR9E, SP5IDK — współtwórca przemiennika warszawskiego SR5A oraz SP3GCL konstruktor uruchomianego w Poznaniu przemiennika SR3P.

Po wygłoszonych referatach technicznych odbyła się dyskusja, z której jednoznacznie wynikało, że dotychczas brak jest podstaw formalno-prawnych do rozwoju sieci przemienników w Polsce.

W drugim dniu spotkania uczestnicy zwiedzili siedzibę przemiennika SR9E oraz ruiny XVI-wiecznego zamku w Ogrodzieńcu. W godzinach południowych wznowiono obrady, na których rozważano formy działalności powołanego uprzednio krajowego Zespołu ds budowy przemienników amatorskich.

Omawiano również różne problemy techniczne związane z budową przemienników, z których najpoważniejszym okazał się brak możliwości skonstruowania dipleksera amatorskiego. O sposobie pokonania tych trudności dzielili się z zebranymi kostruktorzy przemiennika SR9E przedstawiając własne koncepcje rozwiązania tego problemu.

Na zakończenie obrad przedstawiciel władz miasta Ogrodzieniec wręczył wszystkim uczestnikom spotkania dyplomy oraz okolicznościowe plakietki pamiątkowe.

Komisja ds uchwał i wniosków pracująca na spotkaniu w Ogrodzieńcu przygotowała treść uchwały, która z niewielkimi poprawkami została zaakceptowana przez odbywające się w dniu 22 listopada w Warszawie Prezydium ZG PZK.

**Skorygowana treść uchwały**
**I Ogólnopolskiego Spotkania Konstruktorów**
**Przemienników Amatorskich „Ogrodzieniec 1986"**

W dniach 15–16 listopada 1986 r. na wniosek zainteresowanych konstruktorów przemienników odbyło się pierwsze spotkanie robocze. Na spotkaniu tym omówiono problemy związane z przemiennikami, a głównie z konstruowniem, uruchomianiem, lokalizacją oraz otrzymywaniem zezwoleń na ich ekploatację.

W toku dyskusji wynikła potrzeba powołania Zespołu, ułatwiającego działalność konstrukcyjną i formalno-prawną zespołów konstruktorskich, działających na terenie Polski.

Uczestnicy spotkania postulują:

1. Powołanie przez ZG PZK krajowego Zespołu ds budowy przemienników, podporządkowanego w swojej działalności UKF Managerowi PZK, w składzie: Zbigniew Gala SP9LDB — przewodniczący, Mirosław Bielański SP5IDK — wiceprzewodniczący, Jacek Ziemniak SP9CSW, Piotr Markowski SP2AYC, Władysław Dubno SP9FR, Zbigniew Wyczesany SP9JRL, Zbigniew Lisak SP9NLV, Zbigniew Sitko SP9MRW, Jerzy Pełka SP9NLP, Cezary Motyczyński SP9CV.
2. Uczestnicy spotkania zobowiązują zespół do niezwłocznego opracowania lub wykorzystania istniejącego systemu przydziału częstotliwości i miejsc lokalizacji przemienników.
3. Uczestnicy spotkania zwracają się do ZG PZK o przyznanie nowo powołanemu zespołowi zakresu kompetencji, niezbędnych do programowej działalności.
4. Uzgodnienie z zainteresowanymi instytucjami zasad i warunków formalno-prawnych, niezbędnych do uzyskania zezwoleń na eksploatację przemienników.
5. Opracowanie zasad pracy przez przemienniki.
6. Podjęcie przez ZG PZK niezbędnych działań mających na celu uzyskiwanie zezwoleń na pracę „mobile" i „portable" wyłącznie przez przemienniki dla określonej grupy krótkofalowców, w celach prowadzenia prób technicznych przemienników w terenie oraz możliwości udzielania pomocy w ratowaniu życia ludzkiego, na szlakach turystycznych w terenach pozbawionych łączności telefonicznej.
7. Prowadzenie banku informacji technicznej istniejących i nowo powstających przemienników.
8. Uczestnicy spotkania zobowiązują powołany zespół do poinformowania wszystkich OW PZK o wynikach zrealizowanych wniosków.

W działaniu powołanego zespołu uczestnicy spotkania w Ogrodzieńcu widzą możliwość zintegrowanej działalności konstruktorskiej w zakresie budowy nowych przemienników, udzielania wzajemnej pomocy sprzętowej, jak również efektywnego pokonywania trudności natury formalno-prawnej, przy budowie przyszłościowej sieci przemienników w Polsce.

*SP5AHY (Wg inf. SP5IDK i SP5MNF)*

## AMATORSKA RETRANSMISJA DŹWIĘKÓW POZNAŃSKIEGO DZWONU POKOJU

W dniu 11 października 1986 r., w południe, z poznańskiej Cytadeli zabrzmiał swoim pierwszym dźwiękiem, trzeci na świecie po Hiroszimie i Nowym Jorku, Dzwon Pokoju i Przyjaźni Między Narodami. Dzięki pracy radiostacji amatorskiej SP3KWX/3, pełniącej wielogodzinny dyżur na tej patriotycznej manifestacji społeczeństwa poznańskiego, Dzwon Pokoju był słyszany w wielu krajach. W kulminacyjnym momencie uroczystości umilkła muzyka orkiestr wojskowych i w pasmie 80-



*Fot. Zygmunt Ceglarek*

**Stoisko radiostacji SP3KWX/3** (przy mikrofonie SP3CMO)




**Karta QSL radiostacji okolicznościowej SP3KWX/3**

metrowym, dokładnie na częstotliwości 3,700 MHz, odbyła się trzyminutowa retransmisja czystych dźwięków dzwonu. Poznańska radiostacja SP3KWX/3 prowadziła w tym czasie łączność radiową ze znanym polskim krótkofalowcem Adamem Kosiarskim SP5AY.

Kolejny raz krótkofalowcy z grodu Przemysława dali wyraz zaangażowania w życie i sprawy swojego miasta. Członkowie Klubu Łączności LOK „Rataje" pod kierunkiem prezesa Witolda Malca SP3CMO w ciągu 7 godzin pracy w dniu uroczystej manifestacji nawiązali 181 łączności krótkofalowych i ultrakrótkofalowych. Oprócz kontaktów krajowych nawiązano QSO na czterech pasmach amatorskich z 31 radiostacjami amatorskimi zlokalizowanymi na 3 kontynentach.

Aparatura nadawczo-odbiorcza oraz anteny okolicznościowej radiostacji SP3KWX/3 zainstalowane zostały w centralnym miejscu placu Cytadeli nieopodal muzeum Armii „Poznań". Wzbudzały podziw licznie zgromadzonych uczestników uroczystości pracujące „non-stop" transceiver KF typu TS 820 S oraz radiotelefon FM UKF współpracujące z wysoko wyniesionymi na 12-metrowych masztach antenami W3DZZ i 9-elementową obrotową Yagi. Operatorami radiostacji, oprócz wymienionego już kierownika radiostacji SP3CMO byli: Michał Ślęzak SP3LWW, Zbigniew Lutomski SP3OEA, Lech Bednarski SP3OTR, Zbigniew Szymanek SP3MYU, Zenon Bernadowski SP3OED i Ryszard Kempski SP3GFP.

Przez kilka godzin praca radiostacji pracującej z terenu poznańskiej uroczystości była w centrum zainteresowania, oblegało ją wiele młodzieży, a także osób starszych żywo zainteresowanych sprawami krótkofalarstwa, zasięgami amatorskich radiostacji oraz techniką pracy amatorów w „eterze". Była to dobra reklama działalności poznańskich krótkofalowców, co znalazło odbicie w wielu pochlebnych wpisach do Księgi Pamiątkowej Klubu „Rataje", spośród których wymienić należy autograf wicewojewody poznańskiego — prezesa LOK w Poznaniu oraz kustosza Muzeum Armii „Poznań".

*SP5AHY (Wg inf. SP3CMO)*



TECHNIKA RiTV

# Video 8 mm - przyszłość wideo i nie tylko

PIOTR ROBERT FRANKOWSKI

**Który z właścicieli magnetowidów nie doświadczył w przeszłości kłopotów związanych z niewymiennością kaset między poszczególnymi systemami? Ilu ludziom znudziła się niska z reguły jakość dźwięku towarzyszącego nagraniom wideo, a ilu z kolei filmowców-amatorów marzy od dawna o pozbyciu się wszelkich wad i niedogodności filmów Super-8?**

Jednoczesne rozwiązanie wszystkich powyższych problemów to cel, który kilka lat temu (1982 r.) postawiła przed sobą grupa wiodących firm japońskich: Canon, Sanyo i Sony. Podpisano wówczas we współpracy z IEC umowę wielu producentów (obecnie już około 130), w tym tak znanych, jak: Canon, Sanyo, Sony, Kodak, JVC, Matsushita, Hitachi, Minolta, Philips, Pioneer, Polaroid, Toshiba i Yashica, gwarantującą tym razem pełną wymienność kaset i nagrań między wszystkimi urządzeniami. Po intensywnych badaniach przygotowano produkcyjne modele magnetowidów nowego systemu, eksponowane po raz pierwszy w Europie na FERA '85 w Szwajcarii. Konstrukcję zblokowanego z kamerą magnetowidu Video 8 mm (istniał także model

**Podstawowe parametry części magnetowidowej Video 8 mm**

| System TV kolor | | Video 8 mm | | | | Beta |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | NTSC | | PAL** | | PAL |
| | | SP | LP | SP | LP | |
| Szerokość taśmy | [mm] | 8 | | | | 12,7 |
| Średnica bębna z głowicami | [mm] | 40 | | | | 74,487 |
| Prędkość względna | [m/s] | 3,8 | — | 3,12 | 3,13 | 5,832 |
| Prędkość taśmy | [m/s] | 14,345 | 7,173 | 20,05 | 10,058 | 18,73 |
| Szerokość ścieżki wizji | [µm] | 20,5 | 10,25 | 34,4 | 17,2 | 32,8 |
| Grubość taśmy | [µm] | 13 | | | | L 500 |
| Maksymalny czas audycji | [min] | 120 (180)* | 240 (360)* | 90 (130)* | 180 (260)* | 130 |
| Kąt nachylenia szczelin głowic wizyjnych | | ±10° | | | | ±7° |

* taśma o grubości 7 µm w przygotowaniu ** w przygotowaniu model PAL SECAM

„przedprodukcyjny" z oddzielną kamerą) prześledzimy na przykładzie znajdującego się już w sprzedaży modelu Sanyo VM-8. Ma on swój odpowiednik w postaci podobnego urządzenia produkowanego przez firmę Sony.

Podstawowe cechy jego budowy to:
— dwie głowice wirujące, system zapisu helikalny,
— kaseta z dwiema szpulami umieszczonymi poziomo obok siebie,
— taśma metaliczna o szerokości 8 mm,
— w kamerze oryginalnej konstrukcji barwny półprzewodnikowy przewodnik obrazu CCD w postaci czipu.

## MAGNETOWID

Podstawowe parametry części magnetowidowej w porównaniu z systemem Beta, przedstawiono w tablicy.

Zastosowanie taśmy o szerokości zaledwie 8 mm umożliwiło zmniejszenie wymiarów kasety do 95 × 62,5 × 15 mm (niewiele większa od kasety magnetofonowej). Bęben o małej średnicy umożliwił zmniejszenie rozmiarów całego magnetowidu. Konieczność uczynienia z taśmy metalicznej standardowego nośnika w systemie Video 8 mm wynikła z małej, względnej prędkości taśmy i zmniejszonej długości zapisywanej fali. Kąt nachylenia szczelin głowic wizyjnych wynoszący ±10° zmniejsza „przenikanie" między sygnałami luminancji sąsiadujących ścieżek.

Taśma jest prowadzona w układzie „M", przy kącie opasania na bębnie równym 220°, z czego 180° jest przeznaczone na konwencjonalny sygnał wizyjny, zaś pozostałe ok. 30° na sygnał foniczny, zapisywany cyfrowo w systemie PCM (część ta nie jest wykorzystywana w opisywanej konstrukcji).

Magnetowid ma system śledzenia ATF (Automatic Track Finding) z sygnałami pilotującymi na każdej ścieżce wizyjnej, odczytywanymi przez obydwie głowice wizyjne. Sygnały te, o czterech różnych częstotliwościach od 100 do 160 kHz, są zapisywane z poziomem o 14 dB niższym od poziomu zapisu sygnału chrominancji. Głowice odczytują sygnały pilotujące sąsiednich ścieżek i po porównaniu ich poziomów następuje odpowiednia korekcja. Zastosowanie ATF eliminuje ręczny regulator śledzenia (Tracking). Istnieje ponadto w systemie Video 8 mm możliwość zastosowania znanego z Video 2000 układu DTF, aczkolwiek nie jest on obecnie stosowany. Kasowanie taśmy następuje wskutek działania wirującej głowicy kasującej typu FE (Flying Erase — kasowanie „fruwające"), przy czym magnetowid firmy SANYO ma trzy takie głowice. Rozwiązanie to jest ściśle związane z zastosowaniem w urządzeniu układu do automatycznego montażu nagrań (zarówno typu „assemble", jak i „insert"). Każde włączenie spustu kamery powoduje nieznaczne cofnięcie taśmy przed rozpoczęciem zapisu. Efekt — płynne przejścia między odrębnie filmowanymi scenami, bez widocznych przerw lub zniekształceń obrazu.

Magnetowid jest sterowany przyciskami typu „soft touch"; ponadto zawiera wbudowany licznik ze wskaźnikiem LCD.




## KAMERA

Kamera jest umieszczona we wspólnej obudowie z magnetowidem i wyposażona w element CCD, który umożliwia uzyskanie następujących cech eksploatacyjnych:
— wysoka rozdzielczość obrazu,
— wysoki stopień wierności odtwarzanych barw,
— małe smużenie barw,
— szybki start,
— zwiększenie efektywności działania i obniżenie „masy".

Kamera ma obiektyw typu „motorzoom" (f:1,4, przy pracy „tele" f:1,8) z układem autofocus, pracującym „na podczerwieni". Ogniskowa obiektywu może się zmieniać sześciokrotnie (od 12 do 72 mm). Istnieje możliwość montażu filtrów o średnicy 52 mm.

Równowaga bieli jest ustawiana automatycznie, bądź ręcznie w jednym z dwóch możliwych położeń: światło dzienne 5800°K i światło sztuczne 3200°K. Minimalne natężenie oświetlenia wynosi zaledwie 22 luksy przy rekomendowanym oświetleniu ponad 300 i użytecznym zakresie 22...100 000 luksów.

Kamera ma odchylany wizjer elektroniczny, czarno-biały, o przekątnej 1 cala. Umożliwia on m.in. oglądanie świeżo zarejestrowanego materiału. Ponadto wewnątrz wizjera znajdują się diody świecące informujące o oświetleniu, ruchu taśmy, stanie baterii i równowadze bieli.

Zapisu dźwięku dokonuje się z odłączanego mikrofonu pojemnościowego. Całość ma wymiary 12,6 × 19,3 × 35 cm i masę ok. 2,3 kg (z akumulatorem i kasetą — około

*Cd. na str. 32*

# Międzynarodowe Targi Techniczne Płowdiw '86

KORESPONDENCJA WŁASNA

Międzynarodowe Targi Techniczne były organizowane w Płowdiw po raz 42. i odbywały się w dniach od 29 września do 6 października 1986 r. Są one integralną częścią dynamicznego rozwoju, charakteryzującego gospodarkę bułgarską i zagraniczne kontrakty handlowe Bułgarii. Jako centrum handlu międzynarodowego przyczyniają się do rozwoju wymiany gospodarczej w skali światowej oraz do rozwoju kontaktów gospodarczych Bułgarii.

42. Targi odbywały się w pierwszym roku nowej 5-latki, która będzie okresem ważnych zadań dla ekonomiki Bułgarii. Jesienne targi w Płowdiw zilustrowały pierwsze wyniki w realizacji wskaźników planowanych na lata 1986–1990. W 1985 r. dochód narodowy wzrósł o 1,8% w stosunku do roku poprzedniego. Do produkcji wprowadzono ponad 2600 nowych, ulepszonych metod. Dzięki temu był możliwy wzrost liczby nowych produktów o 19,3%. Ten rozwój trwał nadal ze zwiększoną intensywnością w pierwszych miesiącach 1986 roku.

Specjalizacja i kooperacja produkcji coraz poważniejszą rolę odgrywa także w polsko-bułgarskich stosunkach gospodarczych. Obie strony są zainteresowane dalszym rozwojem współpracy i pogłębianiem powiązań kooperacyjno-specjalizacyjnych, m.in. w produkcji środków elektronicznej techniki obliczeniowej i mikroprocesorowej, zautomatyzowanych systemów produkcyjnych, w tym robotów i manipulatorów oraz środków automatyki i przyrządów kontrolno-pomiarowych.

Pomyślne perspektywy dla dalszego rozwoju powiązań kooperacyjno-specjalizacyjnych między krajami RWPG stwarza kompleksowy program postępu naukowo-technicznego do roku 2000, który zakłada skoncentrowanie wysiłków państw członkowskich w takich kierunkach, jak: elektronizacja gospodarki narodowej, kompleksowa automatyzacja procesów wytwórczych, energetyka jądrowa i wiele innych. Polska ma wnieść znaczący wkład w realizację wielu przewidzianych w tym programie przedsięwzięć, m.in. udział w konstruowaniu superszybkich komputerów, w tym osobistych, jak też światłowodowych środków łączności i nowej generacji satelitarnych systemów łączności oraz przekazu telewizyjnego.

Zainteresowanie wystawców zagranicznych 42. Targami w Płowdiw było ogromne. Przeznaczono dla nich około 73 tys. $m^2$ powierzchni wystawienniczej. Spośród krajów zachodnich uczestniczyły: RFN, W. Brytania, USA, Austria, Francja, Włochy, Szwajcaria, Szwecja, Kanada, Japonia. Zagraniczni wystawcy demonstrowali innowacje technologiczne, m.in. w elektronice, cybernetyce, chemii. Szczególne zainteresowanie wzbudzały urządzenia kopiujące i telekopiujące, komputery osobiste, roboty, maszyny i urządzenia biurowe, informacyjne systemy wideo, dyktafony.

W ekspozycji bułgarskiej znaczną część stanowiły wyroby nowe. Te wyroby reprezentowały działy produkcji decydujące o strukturze gospodarki w Bułgarii: przemysł mechaniczny, elektronika, metalurgia, chemia i energetyka. Wystawiono wiele zautomatyzowanych urządzeń produkcyjnych, jak: roboty przemysłowe, skomplikowane linie produkcyjne, aparaturę kontrolno-pomiarową, narzędzia oraz wiele maszyn i urządzeń. Znaczną część ekspozycji zajmowała jak zawsze elektronika, w tym mikrokomputery.

W ofercie Zjednoczenia ISOT, spośród interesującego sprzętu mikrokomputerowego, należy wymienić: kalkulatory ELKA 55, kasy elektroniczne ELKA 71, 90, 92 i 98, drukarki termiczne ISOT 6303, mikrokomputer ISOT M-2, komputer osobisty ISOT DS 37 oraz nowe generacje terminali SM 1704.

W pawilonie elektroniki znajdowała się również ekspozycja podzespołów elektronicznych, nieco większa niż w latach ubiegłych (tranzystory, diody, tyrystory, układy scalone, elementy optoelektroniczne, mikroprocesory).

Bułgarskim urządzeniom komputerowym poświęciliśmy więcej uwagi w naszych reportażach zamieszczonych w numerach 4/85 i 1/86 „Re". Obecnie chcemy nieco szerzej omówić dorobek Bułgarii w dziedzinie podzespołów półprzewodnikowych, tym bardziej, że w tej dziedzinie poczyniono znaczne postępy.

Zakłady produkcji półprzewodników w Botewgradzie wytwarzają podstawowy asortyment podzespołów (dla przemysłu bułgarskiego), zarówno elementów dyskretnych, jak i układów scalonych.

**Diody.** Program produkcyjny obejmuje m.in. uniwersalne diody krzemowe małej mocy 2D5605÷2D5613 o prądzie przewodzenia około 50 mA i napięciach wstecznych 20÷100 V.

Bogatszy jest wybór diod prostowniczych. Diody KD1113÷KD1118 mają średni prąd prostowany $I_0 = 300$ mA, a napięcia wsteczne 100÷1000 V. Diody KD2001÷÷KD2015 mają jeszcze większy prąd $I_0 = 2 \div 10$ A oraz napięcia wsteczne 100÷÷600 V. Ponadto produkuje się diody D2-25 na napięcia wsteczne 100÷1200 V i prąd $I_0 = 25$ A.

Do nowocześniejszych elementów należy zaliczyć bloki prostownicze Graetz'a MSZ13 z diodami Schottky'ego, do przetwornic impulsowych niskonapięciowych małej mocy — $I_0 = 75$ A, $U_R = 30$ V.

Oprócz tych podstawowych rodzajów diod jest dioda mieszająca z arsenku galu, bardzo wielkiej częstotliwości — 3D1010, przeznaczona do pracy w pasmie „X" 1÷12,5 GHz. W programie produkcyjnym nie ma natomiast ani diod Zenera, ani diod pojemnościowych.

**Tranzystory.** Produkuje się te rodzaje tranzystorów, które znajdują najszersze zastosowania w sprzęcie profesjonalnym i powszechnego użytku. Podstawowa rodzina tranzystorów m.cz. małej mocy produkowanych przy wykorzystaniu technologii epitaksjalno-planarnej, jest reprezentowana przez typy n-p-n 2T3167÷2T3169 oraz p-n-p 2T3307÷2T3309.

Głównie do zastosowań w technice impulsowej są przeznaczone tranzystory małej mocy 2T3604÷2T3607. Tranzystory dużej mocy są reprezentowane przez kilka rodzin tranzystorów epitaksjalno-planarnych o polaryzacji n-p-n oraz p-n-p. Tego rodzaju tranzystory o uniwersalnym zastosowaniu mają moc: 8, 25 i 60 W. Można wśród nich wymienić: tranzystory n-p-n typu 2T9135÷2T9139 i komplementarne do nich, p-n-p 2T9136÷2T9140 o mocy 8 W i napięciach 45÷100 V i również komplementarne tranzystory o mocy 60 W, n-p-n 2T7631÷2T7637 oraz p-n-p typu 2T7632÷2T7638; napięcia 25÷80 V.

Do pracy w urządzeniach impulsowych, przetwornicach, zasilaczach itp. są przeznaczone tranzystory n-p-n typu 2T7042÷2T7044 o mocy 120 W i napięciach 300÷450 V.

**Układy scalone.** Widać było wyraźnie, że asortyment diod i tranzystorów jest dostosowany do charakteru bułgarskiego przemysłu elektronicznego, nastawionego głównie na sprzęt profesjonalny. Takie tendencje są jeszcze bardziej widoczne, jeżeli przegląda się asortyment analogowych układów scalonych. Nie ma w ogóle specjalizowanych, analogowych układów scalonych do sprzętu powszechnego użyt-

ku, tzn. do odbiorników radiowych i telewizyjnych, wzmacniaczy m.cz., magnetofonów itp. Jedyne, analogowe układy scalone, to wzmacniacze operacyjne, komparatory i stabilizowane regulatory napięcia. Wzmacniacze operacyjne typu 1UO709, 1UO741, 1UO748 są odpowiednikami popularnych typów µA709, µA741, µA748. Oprócz nich w produkcji znajdują się np. wzmacniacze operacyjne 1UO108 z wejściowymi tranzystorami super beta, odpowiedniki LM 108.

Podstawowe stabilizowane regulatory napięcia, to: 1RN7800SR i 1RN7900SR, odpowiedniki popularnych stabilizatorów µA7800 i µA7900. Pierwsze z nich dostarczają dodatnich napięć 5, 8, 12 i 15 V, drugie takich samych napięć ujemnych. Maksymalna moc 15 W, prąd 2,2 A.

W przeciwieństwie do bipolarnych elementów dyskretnych i układów scalonych „mocną stroną" bułgarskich podzespołów półprzewodnikowych są unipolarne układy scalone MOS.

W produkcji znajdują się układy scalone 8-bitowego systemu mikroprocesorowego. SM601 jest 8-bitowym mikroprocesorem, odpowiednikiem układu scalonego 6800 Motorola. Do współpracy z tym mikroprocesorem są przeznaczone m.in. układy SM602 (6820 Motorola) — interfejs do urządzeń peryferyjnych, SM603 (6850 Motorola) — interfejs szeregowy, SM606 (6840 Motorola) — generator impulsów zegarowych.

Wśród układów pamięci ROM można dla przykładu wymienić: SM7200 — pamięć 4096 bitów, SM7700 — generator 64 znaków alfanumerycznych, SM7800 — pamięć 8 k.

Produkowane są również układy pamięciowe EPROM, np. SM 7780 — pamięć 8 kb i SM 7716 — pamięć 16 kb. Program produkcyjny obejmuje także pamięci operacyjne RAM, np. SM8104 — pamięć 1 kb o czasie dostępu max 500 ns, SM8180 — pamięć dynamiczna 4 kb, SM8114 — pamięć statyczna 4 kb.

Oprócz tych podstawowych cyfrowych układów scalonych, przeznaczonych do systemów mikroprocesorowych i maszyn cyfrowych, są produkowane układy scalone specjalizowane, jak np. układy zegarowe typu SM204 do dwutaryfowych liczników energii elektrycznej, układy SM751 dc 3,5-cyfrowych multimetrów.

*Eugenia Grudzińska*

## Video 8 mm — przyszłość wideo i nie tylko — *cd. ze str. 30*

2,6 kg). Zasilanie następuje z mieszczącego się w uchwycie wymiennego akumulatora lub za pomocą dołączonego w to samo miejsce zasilacza sieciowego. Pobór mocy wynosi 7,0 W (zapis z kamery, w tym praca wizjera). Urządzenie może pracować zarówno w pozycji poziomej lub pionowej, w zakresie temperatur od 0°C do 40°C. Istnieje możliwość dołączenia przewodowego zdalnego sterowania, mikrofonu i słuchawki.

Do współpracy z opisanym kamwidem jest produkowany tuner/timer VTT-8, charakteryzujący się niewielkimi wymiarami (35,5 × 5,2 × 33,7 cm), możliwością programowania 30 stacji VHF, UHF i TV kablowej oraz zdalnym sterowaniem bezprzewodowym.

Proces ekspansji systemu Video 8 mm już się rozpoczął. Możliwości jego rozwoju są znacznie większe niż dotychczas stosowanych systemów magnetowidowych. Perspektywiczne myślenie konstruktorów to przede wszystkim:

— dobrze zaplanowany rozkład ścieżek na taśmie,

— dogodne rozmiary magnetowidów i kaset,

— uwzględnienie wymogów cyfrowego zapisu dźwięku,

— umożliwienie użytkownikowi znacznych ułatwień przy tworzeniu własnych programów wideo wraz z towarzyszącym dźwiękiem.

Wiele firm japońskich (i nie tylko) przyjęło kasetę Video 8 mm jako standardową dla magnetofonów cyfrowych. Jak już wiadomo, w systemie Video 8 mm jest możliwy równoległy cyfrowy zapis dźwięku na przedłużeniu ścieżek wizyjnych.

Jednocześnie z wprowadzeniem na rynek europejski nowego kamwidu 8 mm (model CCD-8E), obecnie najmniejszego na świecie, firma Sony wprowadziła także pierwszy stacjonarny magnetowid/magnetofon cyfrowy wykorzystujący kasety Video 8 mm. To niewielkie urządzenie (szerokość 35 cm) zawiera procesor PCM i umożliwia cyfrowy zapis dźwięku (do 18 h programu na 1 kasecie) z dynamiką 88 dB i pasmem przenoszenia 15 Hz...15 kHz. Częstotliwość próbkowania wynosi 31,5 kHz. Zastosowano specjalny układ korekcji błędu i układ redukcji szumów. Podobne urządzenia przygotowały także firmy Sanyo i Kodak. Istnieje możliwość przedłużenia czasu zapisu do 24 h.

Dzięki temu, że system Video 8 mm został przyjęty jako norma światowa, można mieć pewność, że będzie stale rozwijany przez konkurujące firmy, co przyczyni się do jego udoskonalenia. Należy przypuszczać, iż system Video 8 mm rozpowszechni się podobnie jak domowy odbiornik telewizyjny, a w fotografii, jak amatorski aparat fotograficzny. Bez wątpienia przyszłość wideo, audio i techniki fotograficznej leży w znacznej mierze w owej niewielkiej, zunifikowanej kasecie z cyfrą „8" na obudowie.

## Zegar cyfrowy z budzikiem — *cd. ze str. IV okładki*

Przed przystąpieniem do uruchomienia zegara trzeba wyregulować napięcie wyjścia zasilacza na wartość 5,5 V. Uruchomienie zegara sprowadza się do uzyskania synchronicznej pracy układów US1 i US2. Praca niesynchroniczna powoduje świecenie segmentów wskaźnika z różną jasnością, przy czym świecące segmenty tworzą różne dziwne znaki. Pracę synchroniczną uzyskuje się metodą prób, przez wielokrotne włączanie i wyłączanie napięcia zasilającego. Praktyczną metodą jest zwieranie elektrod kondensatora C1.

Po osiągnięciu synchronizmu trzeba sprawdzić wskazanie czasu bieżącego, a następnie po włączeniu przełącznika ZB w pozycję B ustawić czas budzenia. Po zrównaniu czasu budzenia z czasem wskazywanym przez zegar powinien włączyć się alarm. Alarm można przerwać włącznikiem KAS. Następnie należy odłączyć zegar od sieci energetycznej i sprawdzić, czy przestają świecić wyświetlacze, a zegar pracuje nadal. Włączenie wyświetlacza następuje po wyłączeniu włącznika KAS.

Po dołączeniu zegara do sieci energetycznej trzeba ustawić aktualny czas i datę. Po włączeniu przycisku SEK zegar rozpoczyna odmierzanie czasu. Na wyświetlaczu są wyświetlane aktualne godziny i minuty czasu bieżącego na zmianę z sekundami. Przy wyświetlaniu sekund na dwóch pierwszych cyfrach są wyświetlane cyfry odpowiadające dziesiątkom sekund czasu bieżącego. Jest to mała niedogodność, ale nie przeszkadza ona w korzystaniu z zegara, ponieważ w zegarze stołowym bardzo rzadko korzysta się z odczytu sekund. Po wyłączeniu przycisku SEK zegar wskazuje tylko godziny i minuty czasu bieżącego.

W pierwszych tygodniach pracy zegara trzeba kondensatorem zmiennym C5 dobrać częstotliwość pracy generatora wzorcowego tak, aby błąd wskazania był jak najmniejszy.

Wykonany model zegara pracuje niezawodnie i bezbłędnie od ponad półtora roku.

## re OGŁOSZENIA

**Odstąpię** półprzewodniki: układy gier telewizyjnych, wyświetlacze LED, diody, tranzystory, układy zegarowe MC1206, rezonatory 1 MHz, 4,43361 MHz (PAL), UAA180, stabilizatory 5 V i 12 V pamięci, mikroprocesory, M24-112 i inne do komputerów. Zbigniew Kawczyński, Bednarska 10 m. 2, 00-310 Warszawa.

**UWAGA HOBBYŚCI!** CA80 to rewelacyjny na skalę światową mikrokomputer przeznaczony do samodzielnego złożenia — koszt elementów ok. 10 000 zł. Jeśli nie znasz prawa Ohma, a chcesz szybko, tanio i bezboleśnie poznać niezwykły świat mikroelektroniki napisz: „MIK" Stanisław Gardynik, 05-550 Raszyn.

**UWAGA UŻYTKOWNICY CP/M!** MikSID to rewelacyjny program emulatora dla CA80 kompatybilny z ZSID i SID firmy Microsoft. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-550 Raszyn.

**Sprzedam:** analogowy miernik częstotliwości 10 Hz...1 MHz, odbiornik częstotliwości wzorcowej z kalibratorem, induktorowy miernik izolacji IMI-1 oraz przyrząd do ustawiania ładowania akumulatorów w samochodach. Roman Kostrzewski, ul. Huculska 19, 40-736 Katowice.

**Pilnie kupię** AY-3-8610 oraz 3 pary tranzystorów 2N6488/2N6491. Michał Pawłowski, ul. Lubelska 11a, 08-500 Ryki.

**Kupię** instrukcję serwisową do magnetofonu Koncert. Wrocław, tel. 55-83-12.

**Wysyłam** za zaliczeniem pocztowym kompletne płytki układu ściemniacz — 930 zł. Mirosław Kopeć, osiedle Tysiąclecia 10/30, 31-604 Kraków.

**SPRZEDAM** triaki TXC-10K40M152, tranzystory BC158, BC148A, BC238B, BC238C. Oferty z cenami kierować na dres: Halina Perlikowska, ul. Poznańska 350/3, 88-101 Inowrocław.

**Programy** dla Atari 800XL, ZX-Spectrum kupię, wymienię, odstąpię. Ryszard Prosowicz, ul. Kolejowa 93, 33-130 Radlów.

**Kupię** kineskop, płytkę p.cz., anteny teleskopowe oraz inne części do OTV „Neptun 21". Ryszard Wiśniewski, Grabowiec, 09-228 Ligowo, woj. płockie.

**Filtry ceramiczne** 6,5 MHz kupię. R. Skupiński, ul. Armii Ludowej 19/3, 45-081 Opole.

**Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw wszelkich typów telewizyjnych głowic zintegrowanych krajowych i zagranicznych. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m. 6, 01-911 Warszawa, tel. 35-57-80. Na naprawione głowice udzielana jest gwarancja. Głowice do naprawy można przesłać pocztą. Ogłoszenie ukazuje się co trzy miesiące.

**Cewki** do zewnętrznego rozmagnesowywania kineskopów kolorowych, niezbędne w każdym punkcie sprzedaży i naprawy telewizorów kolorowych oferuje (za zaliczeniem pocztowym) Spółdzielnia Rzemieślnicza, pl. Św. M. Kolbe 3, 55-200 Oława, tel. 25-61.

**Sprzedam:** „Radioelektronika" 1978—1986, „Funk Technik" 1976—1982, „Młodego Technika 1960—1986 oraz wiele ciekawych schematów (płytka + schemat). Jarosław Sabat, Ogrodowa 6, 86-100 Świecie.

**Atari** programy wymienię — sprzedam. Krzysztof Grabalski, ul, Piasta 5, 05-822 Milanówek, tel. 55-21-00 (do godz. $10^{00}$).

**Przewijam** transformatory wysokiego napięcia Rubin 714. Gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, 61-212 Poznań, tel. 790-587.

**Kupię** tranzystor BU323A lub podobny. L. Świerczyński, Piaskowa 28A/2, 72-100 Goleniów.

**Kupię** mechanizm kasetowy 520K2 wraz z kieszenią kasety. Ireneusz Celak, Osiedle XX-lecia PRL 14/25, 34-200 Sucha Beskidzka.

**Sprzedam** części elektroniczne. Płytki drukowane + opis. Informacja: koperta zwrotna + znaczek. Artur Szymczak, Bohdanowicza 4/64, 02-127 Warszawa.

**Zakład Elektromuzyczny** wykonuje: wzmacniacze mikrofonowe, organowe i gitarowe, miksery, kamery pogłosowe, przystawki gitarowo-organowe oraz kolumny mikrofonowe, organowe i gitarowe. Zakład wysyła informacje. Inż. Leszek Pisarek, ul. Piastowska 95a, 80-352 Gdańsk-Oliwa, tel. 57-20-34.

**Kupię** książkę: Bieńkowski, Lipiński „Amatorskie anteny KF i UKF". Aleksander Kozak, 36-022 Borek Stary 222.

**Kupię:** ICL 7107 TLO 62CP, wyświetlacze LCD 3 1/2 cyfry. Sprzedam miernik uniwersalny. Sobel, ul. Tatarkiewicza 1/13, 41-800 Zabrze.

**Spółdzielnia Pracy „Elmer"**, ul. Dzierżyńskiego 3, 75-820 Koszalin, tel. 244-65 ogłasza wolne moce przerobowe w zakresie montażu elektronicznych obwodów drukowanych.

**Sprzedam** części elektroniczne oraz układy scalone, tranzystory, diody, kondensatory i rezystory. Odstąpię grę telewizyjną. Informacje w kopercie zwrotnej ze znaczkiem. Henryk Walczyk, ul. Iłżecka 77/55, 27-400 Ostrowiec.

**PPZ „STEMPO-ELEKTRONIK"** w Łodzi i PHZ „DYNAMO" w Warszawie serdecznie zapraszają Klientów do składu konsygnacyjnego w Łodzi, Granitowa 13, polecając szeroki asortyment części elektronicznych do zegarków, kalkulatorów, joysticki oraz baterie, w tym baterie 3-woltowe litowe. Sprzedaż wyłącznie za waluty wymienialne. **Ceny konkurencyjnie niskie.** Życząc udanych zakupów zapraszamy w dni powszednie, z wyjątkiem wolnych sobót, w godz. od $9^{00}$ do $16^{30}$.

**Pilnie kupię** układ scalony LA414D. Janusz Lewandowski, ul. Suwalska 5 m. 3, 03-252 Warszawa, tel. 11-33-48.

**Sprzedam** lub wymienię gry i programy użytkowe na ATARI. Informacja — koperta zwrotna + znaczki za 30 zł. T. Majchrowski, ul. Kurczaba 12/36, 30-868 Kraków.

**Odsprzedam** schematy oraz zmontowane płytki wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej OTV w oscyloskop itp. Informacja: koperta + znaczki za 25 zł. Przybysz, Szkolna 2, 58-550 Bierutowice.

**NOWEGO typu APARATY** do regeneracji kineskopów wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem.

**Obudowy** do urządzeń elektronicznych wykonuje PRECMECH. Informacje za znaczki 30 zł. Dziekanów Leśny, Konopnickiej 42a, 05-150 Łomianki.

**BIURO USŁUG KOMPUTEROWYCH.** Pośrednictwo sprzedaży mikrokomputerów, części zamiennych. Warszawa, tel. 41-44-48.

**Wysokiej klasy układy** elektroniki estradowej do samodzielnego montażu — płytka + opis (m.in. Analog Delay, Analog Echo, Rotor-String-Chorus-Sound, Flanger, Kompresor, Distortion i inne atrakcyjne układy). Zakład wysyła katalog po otrzymaniu koperty z adresem zwrotnym + znaczek 25 zł. Zakład Teleradiomechaniczny, ul. Wschodnia 56, 90-263 Łódź.

**„ELEKTROAKUSTYKA Hi-Fi SERWIS".** Specjalistyczne regulacje i naprawy zestawów hi-fi: magnetofonów (kasetowych i szpulowych), tunerów, wzmacniaczy, korektorów, gramofonów-produkcji ZR im. Kasprzaka, ZR DIORA, ŁZR FONICA, ZR ELTRA, RADMOR. Lech Kałuża, Wróbla 18, 05-807 Podkowa Leśna, tel. 58-98-66.

**Firma NAPRAWY RADIOWE**, ul. Piwna 4, 00-265 Warszawa, tel. 31-64-57 poleca swoje usługi w zakresie naprawy magnetofonów ARIA, DAMA PIK, 2405S oraz MARCIN. Gwarantujemy wysoką jakość wykonywanych usług. Dla zamiejscowych na poczekaniu — po telefonicznym uzgodnieniu terminu. Zapraszamy.

**Akcesoria montażowe** do elementów półprzewodnikowych w obudowie CE30 (TO220), podkładki mikowe oraz tulejki itamidowe oferuje Spółdzielnia Rzemieślnicza Specjalistyczna Elektryków, ul. Ogrodowa 51, 00-873 Warszawa. Inne podkładki na zamówienie. Informacje tel. 46-23-80.

**Nowo otwarty sklep konsygnacyjny „COMPEX"** przy PHZ „DYNAMO", ul. Marszałkowska 60, 00-545 Warszawa OFERUJE DO SPRZEDAŻY za waluty wymienialne szeroki asortyment części i podzespołów elektronicznych do: komputerów, wideorekorderów, sprzętu hi-fi, drukarek, telewizorów itp., przyrządy pomiarowe, narzędzia serwisowe. Możliwość sprzedaży katalogowej. Tel. 28-38-23.

**Wykrywacze metali** wg wzoru zachodniego wykonuję na zamówienie. Informacje listownie. Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104 m. 84, 01-016 Warszawa.

**RADIO Hi-Fi SERWIS".** Specjalność odbiorniki RADMOR: naprawy, strojenie poprawa parametrów poprzez modernizację (montaż dekoderów PLL, zwiększenie mocy — 2 × 35 W/8 Ω, poszerzenie pasma przenoszenia). II MPS 7/16, 81-661 GDYNIA, tel. 24-37-27.

**Sprzedam** zachodnie układy scalone, wyświetlacze, kwarce 6 MHz, diody 2,5 mm, inne. Bleszyńska, 44-100 Gliwice, skrytka 42.

**ZX SPECTRUM** — Wypożyczalnia programów. Wysyłka na cały kraj. Niskie ceny, nowości. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. 05-220 ZIELONKA, skr. poczt. 9/2.

**Układy scalone** U401B (2 szt.) pilnie kupię. Sławomir Wojtyga, ul. Zawiszy Czarnego 9b/6, 68-200 Żary.

**Dzielniki częstotliwości** 1 GHz/256, 4326 zł. Przeróbki mierników częstotliwości na zakres do 1 GHz. Ul. Kościuszki 40/3, 50-011 Wrocław. Zakład Produkcyjny, ul. Pogodna 13, 53-022 Wrocław, tel. 608-748.

**Profesjonalne kolumny** głośnikowe — tuby, odwrotki, combo (również same obudowy) wykonuje Pracownia Elektroniki Profesjonalnej — Andrzej Tanalski, ul. 22 Lipca 14, 95-070 Aleksandrów Łódzki, tel. 12-18-77.

**Kupię** scalak AY-3-8610. Oferty z ceną kierować: Piotr Radko, 21-030 Motycz k. Lublina.

**Sprzedam** oscyloskop „MINI-5A" na gwarancji (31 tys. zł) lub zamienię na prosty cyfrowy miernik pojemności. Inż. R. Piechowiak, Osiedle Słowackiego 11 m. 99, 64-980 Trzcianka.

**Przecokolowane** na płytce drukowanej podstawki umożliwiające zamianę deficytowych lamp w serwisie RTV, między innymi PFL 200 i inne, lampy ECH84, blok regulacji Jowisz — nowy sprzedam. Informacje: Teleradiomechanika, 89-642 Rytel.

**ULA** — Spectrum, ROM, EPROM 27128, Z80ACPU, klawiaturę — sprzedam. Łódź, tel. 48-90-13.

**Wymienię** lub tanio sprzedam programy na ATARI. Informacja: koperta zwrotna + znaczki za 20 zł. Oferty: Andrzej Boraczyński, 30-377 Kraków 27, skr. 5.

**Układ** K 278UI2 kupię lub wymienię na K 174GF1. Marek Moś, Internat 18, 72-331 Mrzeżyno Gryfickie.

# Zegar cyfrowy z budzikiem

**Brak w sprzedaży detalicznej układu scalonego zegara z budzikiem zmusza konstruktorów do opracowania rozwiązań zastępczych. Jedno z takich rozwiązań przedstawiono w artykule.**

W proponowanym rozwiązaniu (rys. niżej) wykorzystano dwa, ogólnie dostępne układy scalone MC1204. Układ scalony US1 steruje wskazaniami czasu bieżącego, a układ US2 spełnia funkcję programowanej pamięci i steruje wskazaniami czasu zaprogramowanego. W układzie scalonym US2 wykorzystano właściwość zegara MC1204 polegającą na tym, że po ustawieniu czasu, bez pobudzenia wejścia sterującego TR (wyprowadzenie 11), układ zachowuje się jak zegar zatrzymany na określonej godzinie.

Układy US1 i US2 są sterowane z zewnętrznego generatora kwarcowego, utworzonego z bramek G, H. Komparator, wykonany z wykorzystaniem bramek A...F, I...M, porównuje stany wyjść segmentowych układu US1 (czas bieżący) ze stanami wyjść segmentowych układu US2 (zaprogramowany czas budzenia). Gdy stany wyjść segmentowych układów US1 i US2 są zgodne, na wyjściu bramki M uzyskuje się stan niski. Opadające zbocze impulsu zostaje zróżniczkowane przez kondensator C3 i zmienia stan przerzutnika RS (bramki N, O). Stan niski na wyjściu bramki O wysterowuje tranzystor T12, który włącza zasilanie przekaźnika P2. Zestyk przekaźnika P2 steruje sygnalizatorem akustycznym. Alarm trwa do czasu zmiany stanu przerzutnika RS włącznikiem KAS.

Układ opóźniający R2, R3, D11, C2 zapobiega powstawaniu alarmu w wypadku zgodności stanu wyjść segmentowych układów US1 i US2 w czasie krótszym niż pełny cykl sterowania cyframi.

W zegarze można zastosować dowolne wskaźniki LED o wspólnej anodzie. Te same segmenty wszystkich cyfr są połączone ze sobą. Wyjątkiem jest segment „f" pierwszej cyfry, którego nie należy łączyć z segmentami „f" pozostałych cyfr.

Wskaźnik cyfrowy jest sterowany z układu scalonego US1 lub US2, zależnie od położenia przełącznika ZB.

Zegar został wyposażony w sześć przełączników, umożliwiających wykonywanie następujących funkcji:

ZB — wyświetlenie czasu bieżącego lub czasu budzenia;
DATA — wyświetlanie aktualnej daty;
SEK — rozpoczęcie odmierzania czasu po regulacji zegara oraz wyświetlenie na dwóch ostatnich cyfrach sekund na zmianę z godzinymi i minutami;
UG — ustawienie godzin czasu bieżącego (pozycja Z przełącznika ZB) lub czasu budzenia (pozycja B przełącznika ZB);
UM — ustawienie minut czasu bieżącego (pozycja Z przełącznika ZB) lub czasu budzenia (pozycja B przełącznika ZB);
KAS — wyłączenie alarmu oraz włączenie wyświetlacza w czasie braku napięcia sieciowego.

Przełączniki ZB i KAS są przełącznikami stabilnymi, dwupołożeniowymi. Pozostałe przełączniki są niestabilne (chwilowe). Przekaźniki P1 i P2 mogą być dowolnego typu o napięciu pracy mniejszym niż 5 V i rezystancji cewki większej niż 60 Ω.

Na rysunku pominięto schemat elektryczny zasilacza i sygnalizatora akustycznego, ponieważ w literaturze technicznej opisano wiele takich rozwiązań. *Cd. na str. 32*

